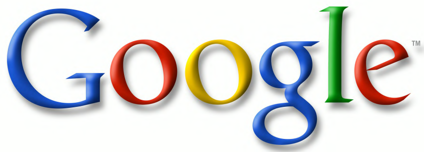
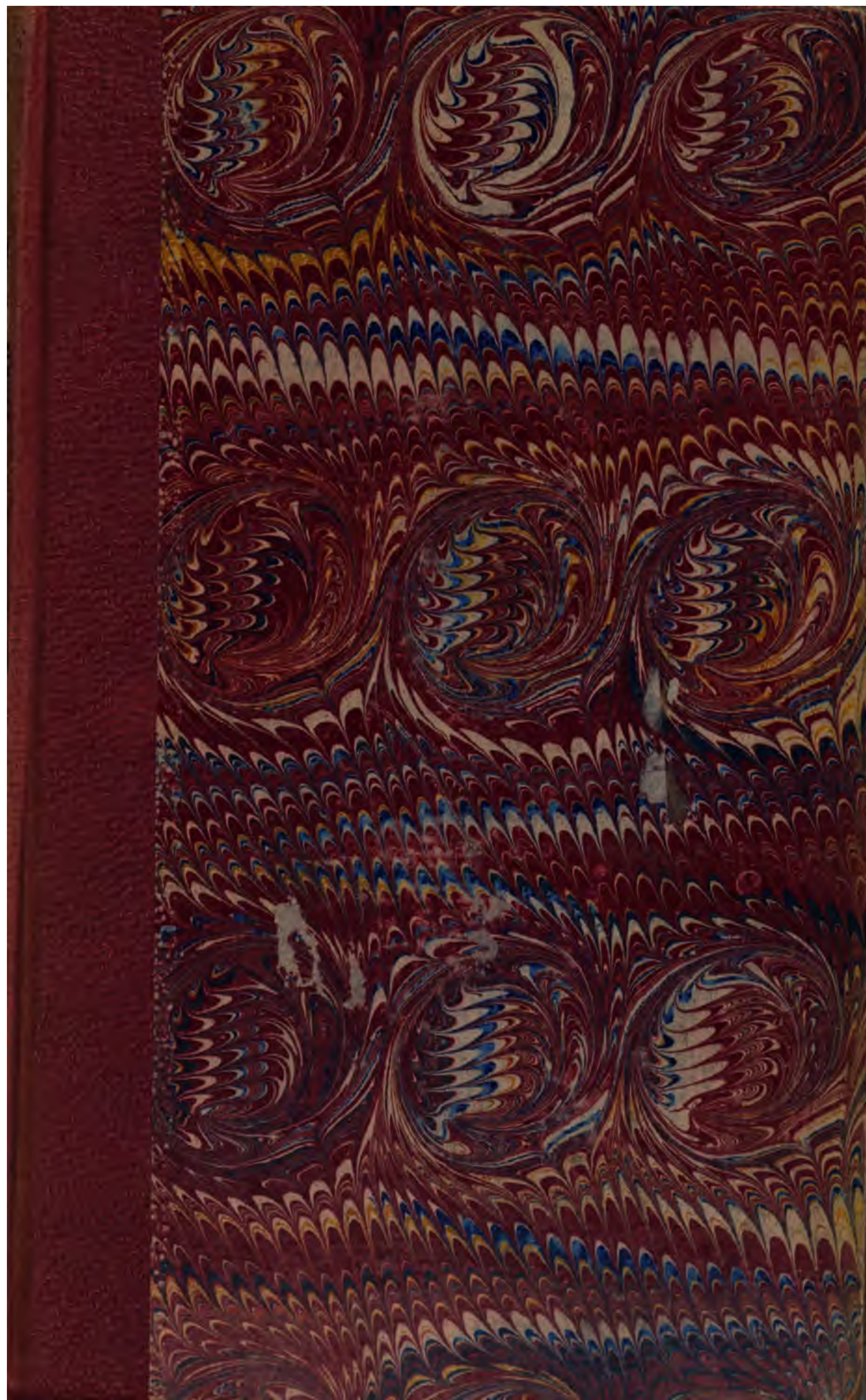







STANFORD UNIVERSITY
LIBRARIES

Table des Matières
contenus dans le tome 1 à 4 des Annales
des Sciences Géologiques.

Annonces paléontologiques — Tome I. Art.

Brandt. : Nouvelles recherches sur les restes de Mammifères trouvés dans les cavernes de l'Atlas, ou Contribution à la faune quaternaire de Russie. — Tome II. Art. 5.

Cairol F. : Recherches sur le terrain crétacé inférieur de la Clape et des Corbières Avec 2 planches [6, 7] — III. 2.

Cotteau. G : Descriptions de quelques espèces d'Échinides de Suède. Avec 2 planches [3, 4] — I. 6.

——— } : Échinides fossiles de l'Algérie, des-
Peron, A } criptions des espèces déjà recueillies dans
Gauthier. V } ce pays et considération sur leur position stratigraphique. Avec 2 planches [19, 20] — IV. 6.

Dieulafait, L : Études sur la zone à Avicula contorta et l'infralias dans le sud-est de la France. Avec 3 planches. [5-7] — I. 7.

Delfortrie. E : Note sur la découverte des Makis et du Cheval fossile dans les phosphates du Lot — IV. 5.

Ducrost } : Études sur la station préhistorique
Lortet } de Solutré. Avec 9 planches [7-15]. — II. 4.

Edwards, A. Milne : Observations sur la faune ornithologique du Bourbonnais, pendant la période tertiaire moyenne. — II. 2.

———. Observations sur les animaux qui habitaient la Sibérie à l'époque du remplissage des cavernes de l'Inia, et de la Tscharysch. — II. 6.

	Tome. Art.
Edwards, H. Milne: Note sur quelques Crustacés fossiles appartenant aux genres Ranina et Galenopsis. Avec 1 planche. [8.]	III. 3.
Filhol, H.: Recherches sur les mammifères fossiles des dépôts de phosphate de chaux dans les départements du Lot, du Tarn, et de Tarn et Garonne. Avec 7 planches. [13-19.]	III. 7.
Fouqué et Gorceix: Recherches sur les sources de gaz inflammables des Apennins et des Lagoni de Toscane.	II. 1.
Gauthier, V.: see Cotteau.	
Gorceix, see Fouqué.	
Gosselet, J.: Le système du poudingue de Burnot. Avec 3 planches. [20A, 21, 22.]	IV. 7.
Hébert, Edm.: Comparaison de l'éocène inférieur de la Belgique et de l'Angleterre avec celui du bassin de Paris.	II. 4.
——.—: Recherches sur l'âge des grès à combustibles d'Helsingborg et d'Höganäs. Avec 1 planche. [2.]	I. 2 & 3
Lartet, L.: Essai sur la géologie de la Palestine, et des contrées avoisinantes — Avec 5 planches. [I. 1 & III. 4-12]	I. 1 & 4 III. 5
Lory, see Ducrost.	
Marsh, O. C.: Note sur les découvertes paléontologiques faites dans les montagnes Rocheuses.	III. 6.
Oustalet, E.: Mémoire sur les Insectes fossiles des terrains tertiaires de la France. Avec 6 planches [1-6]	II. 3.
Péron see Cotteau.	
Sauvage, E.: Recherches sur les Poissons fossiles des terrains crétacés de la Sarthe. Avec 2 planches. [16, 17.]	[illegible]

Tome 4e.

Sauvage. E: Diagnose de deux Emydes du terrain Kimmeridgien de Boulogne-sur-Mer. III. 4.

———. —. : Memoire sur la faune ichthyologique et plus spécialement sur les Poissons fossiles de Oran (Algérie) et aux decouverts par M. Alby, a Licata Avec 18 planches. (1-18) IV. 1.2.

Vaillant. L: Etudes sur les Crocodiliens fossiles tertiaires de St. Gerand-le-Puy. Avec 5 planches. (1 à 5) III. 1.

ANNALES

DES

SCIENCES GÉOLOGIQUES

PARIS. — IMPRIMERIE DE E. MARTINET, RUE MIGNON, 2

ANNALES

DES

SCIENCES GÉOLOGIQUES

PUBLIÉES SOUS LA DIRECTION

DE

M. HÉBERT

PROFESSEUR A LA FACULTÉ DES SCIENCES,

pour la partie géologique,

ET DE

M. ALPH. MILNE EDWARDS

PROFESSEUR A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE,

pour la partie paléontologique.

TOME QUATRIÈME

PARIS

G. MASSON, ÉDITEUR

LIBRAIRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE DE PARIS

Place de l'École-de-Médecine

1873

MÉMOIRE

SUR LA

FAUNE ICHTHYOLOGIQUE DE LA PÉRIODE TERTIAIRE

ET PLUS SPÉCIALEMENT

SUR LES POISSONS FOSSSILES D'ORAN

(ALGÉRIE)

ET SUR CEUX DÉCOUVERTS PAR M. R. ALBY A LICATA EN SICILE.

Par M. le Dr H. E. SAUVAGE.

AVANT-PROPOS

Depuis les belles recherches d'Agassiz sur le monte Bolca et sur l'argile de Londres; depuis celles d'Heckel, de Kner, de Steindachner, sur les gisements de monte Postale et de Chiavon; depuis celles enfin de Winckler sur Œningen, il n'a été publié aucun travail d'ensemble sur la faunule ichthyologique d'un étage tertiaire. Cette lacune tient à l'insuffisance de nos matériaux; quelques débris épars, quelques espèces trouvées isolément, ne permettaient guère de se faire une idée de la faune. Le miocène supérieur marin et le pliocène surtout étaient encore bien moins connus que l'éocène : des dents de Squales, quelques rayons ou quelques plaques dentaires de Myliobates et d'Aétobates, quelques dents isolées de Daurades et de Sargues, quelques rares squelettes, étaient les seuls documents qu'on avait pour reconstituer la faune ichthyologique du tertiaire supérieur,

si importante cependant à connaître, car par elle seulement on peut se rendre compte de la nature actuelle.

M. R. Alby, alors consul de France à Licata, en Sicile, persuadé que les couches moyennes de l'antique Ecnome devaient renfermer des restes organiques, acheta des propriétaires le droit de fouille, et, après sept années de patientes recherches, parvint à exhumer la seule faune ichthyologique complète que nous ayons du tertiaire supérieur. M. R. Alby a recueilli plus de mille échantillons de Poissons qu'il a libéralement répartis entre les musées de Turin, de Florence et quelques autres moins importants. Mais la collection la plus complète, tant par le grand nombre d'individus que par les espèces uniques qu'elle renferme, est celle du Muséum d'histoire naturelle de Paris. Après avoir donné à cet établissement les cadres qu'il avait fait figurer à l'exposition de 1867 parmi les produits du district de Licata, M. R. Alby a adressé au laboratoire de paléontologie, en 1868 et 1869, près de 450 exemplaires de Poissons.

Ce sont ces matériaux considérables qu'il nous a été donné d'étudier, grâce à nos illustres maîtres, M. H. Milne Edwards et feu M. E. Lartet. Plus de cent échantillons de Poissons des marnes d'Oran, dont on ne connaissait jusqu'à présent qu'une seule espèce, nous ont été communiqués en outre avec une grande complaisance par M. le professeur Daubrée et par son aide M. S. Meunier. Notre savant ami, le docteur P. Fischer, a bien voulu étudier pour nous les nombreux débris microscopiques des marnes dont nous décrivons la faune. Nous devons aussi bien de la reconnaissance à MM. A. Gaudry et A. Milne Edwards, dans les laboratoires desquels la plus grande partie de nos recherches ont été faites.

CHAPITRE PREMIER

COUP D'ŒIL SUR LA FAUNE ICHTHYOLOGIQUE DES ÉPOQUES CRÉTACÉE ET TERTIAIRE DANS LEURS RAPPORTS AVEC LA FAUNE ICHTHYOLOGIQUE DE L'ÉPOQUE ACTUELLE.

§ Ier. — Premières faunes ichthyologiques.

L'étude du développement des êtres durant la suite des temps géologiques montre bien que les divers groupes d'animaux et de végétaux n'ont pas eu la même histoire. Les modifications apportées, considérables dans telle classe d'animaux, ont été à peu près nulles ou du moins très-faibles pour telle autre classe, et cela dans les mêmes conditions de milieu, avec les mêmes *circumfusa*, ce qui porte à croire que la marche de la vie n'est pas étroitement liée aux révolutions géologiques que la terre a subies. Comprend-on dans cette hypothèse que le milieu a une puissance modificatrice énorme, puisqu'il pourrait transformer l'être, même au point de vue anatomique et histologique; comprend-on, disons-nous, pourquoi les diverses classes du règne animal sont très-loin de suivre une marche identique. L'époque où ont eu lieu les changements les plus considérables dans le renouvellement de la faune et de la flore n'est pas du tout la même pour toutes les classes. Nous voyons certains groupes d'êtres complétement modifiés à une certaine période de la vie du globe, tandis qu'à côté d'eux des êtres, leurs voisins dans la série animale, poursuivent leur histoire et ne sont transformés qu'à une époque plus récente.

Au point de vue de l'histoire paléontologique de la classe des Poissons, les formations géologiques peuvent se diviser en deux grandes époques parfaitement tranchées. Cette classe présente, en effet, un exemple très-remarquable du peu d'importance qu'on doit aujourd'hui attribuer aux phénomènes géologiques dans les modifications de la flore et de la faune. Vers la fin des temps jurassiques apparaît à Solenhofen, par la petite

tribu des Leptolépides, le sous-ordre des Téléostéens. Il est vrai que Heckel ferait naître ce groupe à l'époque du lias par les *Thrissops;* je dois dire aussi que M. Huxley voudrait le faire remonter beaucoup plus haut encore dans la série des âges, et serait disposé à considérer ces étranges Poissons devoniens, *Pterichthys* et *Coccosteus*, à corps recouvert par des écussons osseux, comme alliés aux *Clarias.* Nul fait ne confirme jusqu'aujourd'hui ce rapprochement, et s'il y a analogie de forme entre les plaques des Silures que nous venons de nommer et celles des Poissons du devonien, rien ne démontre que ces *Coccosteus*, que ces *Pterichthys* ne soient pas de vrais Ganoïdes; bien au contraire. Il est jusqu'à présent certain que la dernière modification profonde qu'ait éprouvée la classe des Poissons correspond au passage entre l'époque jurassique et l'époque crétacée. Or, pour la plupart des autres classes les mieux connues, ce passage est de très-peu d'importance, et la faune crétacée continue directement, et sans aucune transition, la faune jurassique; pour ces classes, la limite entre la faune ancienne et la faune qui tend vers les formes actuelles est bien plutôt tracée par le commencement de l'époque tertiaire. Parmi les Vertébrés, les Reptiles de l'époque crétacée, par exemple, sont la suite immédiate des étranges Reptiles jurassiques. Les Plésiosauriens et les Ichthyosauriens crétacés continuent leurs prédécesseurs des mers du Jura; il en est de même des Reptiles volants, les Ptérodactyliens. Le type si curieux des Dinosauriens vient mourir pendant l'ère crétacée. Dès l'aurore de l'époque tertiaire, ce sont les Reptiles des types actuels qui apparaissent à la vie. Nous voyons aussi que les Mollusques, les Échinodermes, les Polypes des mers crétacées, succèdent à leurs ancêtres jurassiques, et ne présentent aucune modification essentielle au moment où les temps jurassiques vont faire place aux temps crétacés. Il est inutile de rappeler ici la disparition, avec l'ère tertiaire, des Ammonitides, des Belemnitides et de tant d'autres types abondamment représentés dans les mers des époques antérieures.

Pour la classe des Poissons il en est tout autrement. Presque complétement distincte des faunes antérieures, liée intimement

à celle de l'époque tertiaire, qui en est la continuation directe, la faune crétacée est pour ainsi dire la première expression, la première manifestation de la population ichthyologique qui vit actuellement. Dans une étude spéciale sur la faune icththyologique tertiaire, il est impossible de ne pas tenir grand compte de celle qui l'a immédiatement précédée, de même qu'il faut savoir comment elle s'est transformée : on voit alors seulement, par cette étude, quand et comment ont apparu les familles, ce qu'elles étaient à l'origine et ce qu'elles sont devenues dans la suite des temps; on saisit par quelles séries de modifications la faune de nos mers s'est peu à peu constituée, comment elle a évolué. Cette étude n'est pas seulement intéressante pour elle-même; elle permet aussi de mieux juger des caractères généraux des faunes des diverses périodes crétacées et tertiaires. Grâce à la connaissance de ces faunes, on peut aborder la solution de questions de géographie ancienne du plus haut intérêt pour la connaissance du cantonnement des espèces actuelles. Comme l'a très-bien compris M. Agassiz : « Les Poissons étant de tous les animaux ceux qui sont le plus intimement liés aux accidents de l'eau, et leur organisation étant en outre déjà très-élevée, ils sont plus propres qu'aucune autre classe à nous donner des idées nettes sur les changements qui se sont opérés dans les vastes mers qui recouvraient jadis la terre (1). »

En même temps que l'apparition brusque de la sous-classe des Téléostéens qui iront en rayonnant et en se diversifiant d'autant plus qu'ils approcheront de l'époque actuelle, en même temps que cette apparition, dis-je, on note la déchéance graduelle des Poissons ganoïdes qui avaient régné en maîtres dans les mers des époques antérieures. C'est ce que va nous montrer une rapide étude de cette sous-classe.

M. Huxley, dans son *Essai préliminaire sur la classification systématique des Poissons devoniens* (2), a admis pour les Ganoïdes cinq sous-ordres ayant pour représentants l'*Amia*, le *Polyptère*,

(1) *Recherches sur les Poissons fossiles*, t. I.

(2) *Preliminary Essay upon the systematic arrangement of the Fishes of the Devonian Epoch* (*Mem. geol. Survey*, dec. X).

le *Lépisostée*, l'*Esturgeon* et l'*Acanthodes*. A ces cinq groupes il convient d'ajouter le sous-ordre des *Lepidopleuridæ*, dont le *Pycnodus* et le *Platysomus* sont les types (1). Ce dernier sous-ordre seul n'est connu que par des espèces fossiles; quant aux *Acanthodidæ*, ils s'éteignent avec les terrains carbonifères. Nous n'avons donc pas à nous en occuper ici.

L'*Amia*, ce Ganoïde qui manque de tous les caractères externes qui caractérisent l'ordre dont il fait partie, est par Heckel rapproché de deux genres tertiaires, les *Notæus* et les *Cyclurus*. Ces derniers, comme nous le verrons plus loin, sont des Cyprins pour M. Agassiz.

Le sous-ordre des *Chondrosteidæ* est probablement représenté aux époques les plus anciennes par la famille des Céphalaspides et par les genres *Pteraspis*, *Auchenaspis*, *Didynaspis* et *Menaspis*, ce dernier du Zechstein. On n'en connaît jusqu'à présent aucun représentant durant les périodes secondaire et tertiaire; mais le sous-ordre est largement vivant à l'époque actuelle par plus de quatre-vingts espèces, surtout d'Amérique.

Des six familles des *Crossopterygidæ*, quatre, celles des *Ctenododipterini*, des *Phaneropleurini*, des *Glyptodipterini*, des *Saurodipterini* sont limitées aux terrains paléozoïques. Décroissant rapidement à partir du carbonifère, continués seulement pendant l'ère mésozoïque par les Cœlacanthes, qui, nés pendant le carbonifère, viennent finir à la craie par le genre *Macropoma*, inconnus jusqu'à présent dans les formations tertiaires, ces Ganoïdes revivent aujourd'hui par la famille des *Polypterini*, *Polyptère* et *Calamoïchthe* d'Afrique. Fait remarquable et mis en lumière par les travaux de M. Huxley, qui s'est appliqué à étudier les *Crossopterygidæ*, le représentant vivant du sous-ordre n'est pas le descendant des Cœlacanthes qui ont vécu jusqu'à la fin de la période crétacée; ses analogies les plus proches sont avec ces *Saurodipterini*, qui n'ont pas été trouvés plus haut que le carbonifère. Les Crossoptérygiens rhombifères, jusqu'à

(1) J. Young, *On the Affinities of* Platysomus *and allied genera* (*Proceed. geol. Soc.*, 1866).

présent exclusivement paléozoïques, revivent, après un temps immense, dans le Polyptère, tandis que les Cycloïdes, qui ont habité les mêmes mers et se sont continués pendant toute l'époque secondaire, paraissent s'être éteints à la fin de cette période. Aucun ordre du règne animal ne présente un fait semblable; il est certain qu'on retrouvera quelque famille reliant les Crossoptérygiens du devonien et du carbonifère à leur représentant actuel, car les types sont en continuité dans le temps, et, une fois éteints, ne reparaissent plus.

De ce qui précède on voit que les deux seuls sous-ordres un peu largement répandus dans les mers crétacées sont ceux des *Lepidosteidæ* et des *Lepidopleuridæ*.

Parmi ces derniers, le groupe caractérisé par l'absence de ventrales (*Platysomidæ*, *Amphicentridæ*) n'atteint pas l'époque crétacée. Du second groupe, la famille des *Pycnodontidæ* est celle qui vit le plus longtemps. Après avoir été florissante dans les mers jurassiques, elle est en décroissance marquée pendant l'époque crétacée, et viendrait, suivant Hermann de Meyer, s'éteindre par une espèce, le *Pycnodus faber*, dans le miocène d'Allemagne.

Les *Lepidosteidæ* sont représentés dans les eaux douces actuelles d'Amérique par les genres Atractostée, Cylindrostée, Lepidostée; ce dernier genre a été retrouvé dans le tertiaire. La famille des Aspidorhynchides, à mâchoire prolongée en forme de bec semblable à celui de nos *Belone* actuels, est devenue rare dans la craie; les deux genres *Aspidorhynchus*, à mâchoire supérieure dépassant l'inférieure, et *Belonostomus*, chez lesquels les deux mâchoires sont égales, s'éteignent à cette époque. Les *Prionolepis* sont spéciaux aux mêmes mers. Les *Lepidotus* proprement dits, si abondants en espèces pendant l'époque jurassique, ne sont continués que par quelques rares espèces, à peine connues, dans les eaux crétacées, et disparaissent à l'époque éocène avec *Lepidotus Maximiliani*.

Si des Ganoïdes nous passons aux Cartilagineux, nous constaterons que c'est le groupe qui a été le moins modifié lors du passage des temps jurassiques aux temps crétacés.

On peut admettre trois grandes familles pour les Rajidiens. Les Myliobatides ne sont connus d'une manière positive que dans les terrains tertiaires, où ils sont assez largement répandus par les genres Myliobate, Aétobate, Zygobate. Le genre *Zanassa* paraît appartenir à cette famille, et la ferait remonter jusqu'à l'époque du Zechstein. Les *Zanassa* ressemblent beaucoup aux Mourines, et forment transition entre les Squalides, les Myliobatides et les Cestraciontes.

Les plus anciens membres de la famille des Rajides ont été trouvés dans les schistes cuivreux de Richelsdorf et dans le lias de Lyme-Regis. Le genre Spathobate, du kimmeridgien du Bugey (*S. Bugesianus*) (1), décrit par Thiollière, diffère à peine des Rhinobates vivants. Ceux-ci ont été d'ailleurs retrouvés (*R. Maronita*) dans la craie du mont Liban. Les Raies proprement dites commencent dans le tertiaire. Les Torpilles sont connues par l'espèce gigantesque du monte Bolca ; ce groupe va toutefois jusqu'au cénomanien par le genre *Cyclobatis* (*C. oligodactylus*) du Liban, caractérisé par l'absence de côtes, les rayons de la pectorale peu nombreux, les os du bassin formant de longues pointes dirigées en avant et placés comme des os marsupiaux. Les *Pristis*, qui tiennent à la fois des Raies et des Squales, ne sont représentés dans les terrains tertiaires que par le genre Scie; une espèce, le *P. dubius*, ferait peut-être remonter la famille jusqu'à l'époque du corallien du Hanovre. Les *Squaloraja* paraissent se rapprocher et des Scies et des Pristophores, ces curieux poissons de la Tasmanie.

Les Squalidiens comprennent cinq tribus : les Squalides, les Hybodontes, les Cestraciontes, les Squatinides, les Xénacanthides. Ces derniers, limités aux époques dévonienne et carbonifère, relient entre eux les Hybodontes, les Squatines et les Myliobates. Les Squatinides comprennent deux genres à l'état fossile. Les *Radamas* se rapprochent, selon M. Giebel, plus des Pristophores que des Rhinobates. Une seule espèce est signalée du

(1) Nous avons distingué au musée de Boulogne-sur-mer, sous le nom de *Spathobatis Bononiæ*, une seconde espèce de grande taille, provenant des calcaires portlandiens inférieurs de Boulogne.

terrain pénéen de Richelsdorf. Pictet réunissait aux Anges le genre *Thaumas* établi par Münster, ce qui ferait remonter les *Squatini* jusqu'aux schistes de Solenhofen. Les trois espèces actuelles de *Rhina* habitent les mers d'Europe, du Japon et la partie septentrionale d'Amérique; on en connaît une espèce de la craie et une du tertiaire.

Les Hybodontes et les Cestraciontes, si abondants en genres et en espèces dans les mers antérieures à l'époque du Jura (la seule sous-tribu des Cestraciontes, sur 25 genres, en compte 22 n'ayant vécu que dans les mers préjurassiques), commencent à diminuer d'importance dans le jurassique, et viennent mourir par peu d'espèces dans la craie. Le genre *Hybodus* vivrait par une espèce très-douteuse jusqu'au commencement du tertiaire. Selon M. Owen, les *Heterodontus* (*Cestracion*) seraient à l'époque actuelle les représentants des Cestraciontes fossiles. Les *Strophodus*, les *Acrodus*, se terminent dans la craie par un petit nombre d'espèces; un seul genre nouveau, celui des *Ptychodus*, naît et meurt dans cette dernière formation.

Si les quatre tribus dont nous venons d'esquisser à grands traits l'histoire, ont été en diminuant graduellement d'importance jusqu'à l'époque tertiaire, il en a été tout autrement des Squales proprement dits, les Squalides, qui ont jusqu'à l'époque actuelle acquis une prépondérance de plus en plus marquée. La tribu paraît naître dans le carbonifère par le genre *Carcharopsis*, qui ne diffère des *Carcharodon* que par de gros plis à la base de la couronne. La famille des Lamniens appartenant à la seconde sous-tribu des Squalides serait donc la première à apparaître; elle n'est que très-faiblement représentée dans les mers jurassiques par les *Sphenodon*, qui vivent jusque dans la craie. Ils sont les précurseurs des vrais *Lamna*, qui, continués aujourd'hui par une seule espèce des mers d'Europe, ont été très-abondants dans les mers de la craie. Les *Otodus*, genre perdu, mais étroitement allié aux *Lamna*, ont été nombreux dans les mers crétacées et tertiaires d'Europe, d'Asie et d'Amérique: c'étaient sans doute, comme les Squales actuels, des poissons voyageurs, car les dents des mêmes espèces ont été trouvées dans

l'éocène de la plus grande partie de l'Europe et dans celui de la Caroline.

Le genre *Oxyrhina* n'est vivant dans nos mers que par trois espèces, une des mers d'Europe, la seconde du Japon, une troisième de l'Amérique septentrionale. Cette dispersion des trois espèces du genre résulte sans doute de la grande extension qu'il a prise dans les mers d'autrefois. Commençant dans le jurassique, se continuant dans la craie et dans le tertiaire, les espèces sont communes dans les formations de l'Europe, de l'Asie et d'Amérique.

Les *Carcharodon*, que nous avons vus précédés par les *Carcharopsis* carbonifères, ne comptent plus actuellement qu'une seule espèce des côtes africaines de l'océan Atlantique. Ce genre était représenté dans les mers du crétacé supérieur et du tertiaire par plus de vingt espèces, dont quelques-unes de la plus grande taille (1); plusieurs espèces ont été trouvées dans la Caroline du Sud. Les *Carcharodon* ont supplanté aux époques anciennes les vrais Requins et les *Glyphis*, ces forbans des mers actuelles, qui n'existaient qu'en petit nombre aux époques crétacée et tertiaire.

On connaît dans nos mers trois espèces d'*Odontaspis*, deux de l'océan Atlantique et de la Méditerranée, une de l'Amérique du Nord. Ce genre a eu même distribution géographique : on le retrouve dans l'éocène d'Europe et d'Amérique; il a été aussi abondant dans la craie d'Europe et de l'Inde. Les *Oxytes*, qui en sont très-voisins, s'ils ne leur sont pas identiques, ne sont connus que par une espèce du tertiaire d'Allemagne.

Les Marteaux ont laissé de leurs débris dans les mers crétacées et tertiaires.

Les *Galeus*, qui ne comptent actuellement qu'un très-petit nombre d'espèces, étaient encore bien plus rares dans les mers tertiaires; on n'en connaît en effet qu'un seul de Bolca. Les *Galeocerdes*, après avoir commencé dans la craie, sont abondants dans le tertiaire; ils comprennent dans la faune actuelle

(1) On a calculé que le *Carcharodon rectidens* avait eu plus de quarante-trois pieds de long.

deux espèces, l'une de la mer du Nord, l'autre des mers de l'Inde; on les retrouve fossiles en Amérique. Les *Corax*, genre perdu, ont probablement plus d'affinité avec les Grisets qu'avec les Milandres (1); abondants dans la craie, ils sont moins nombreux dans le tertiaire. Il faut probablement placer près des *Galeus* les *Hemipristis* de la craie de Ratisbonne et du miocène.

Les plus anciens représentants de la troisième sous-tribu ont été trouvés dans les schistes de Solenhofen, les *Ællopos* devant être, selon Frieschmann, réunis aux Notidaniens; ils en diffèrent toutefois par leur seconde dorsale très-grande. Le groupe des Notidaniens est d'ailleurs ancien; le genre *Notidanus* apparaît dans l'oxfordien, et se continue par la craie et le tertiaire jusqu'à l'époque actuelle, où il comprend deux espèces de l'Océan et de la Méditerranée. réparties dans les deux genres *Hexanchus* et *Heptanchus*.

La quatrième sous-tribu n'est connue dans la série des formations que par les Aiguillats, qui se montrent dans la craie, vivent dans le tertiaire, et ne sont continués à l'époque actuelle que par une seule espèce de la Méditerranée et de l'océan Atlantique.

La première sous-tribu paraît avoir fait son apparition dans le lias de Lyme-Regis par le genre *Tyellina* (*T. prisca*). Ce genre, peu différent de celui des Roussettes, se retrouve dans la craie des Baumberge (*T. angusta*). Le genre vivant Pristiure, des mers d'Europe, a un représentant dans la craie du Liban. Notons que le genre *Phorcynis*, du kimmeridgien inférieur de Cirin, est étroitement apparenté aux *Chiloscyllium* de la mer de l'Inde et des mers de Chine.

Le sous-ordre des Holocéphales, caractérisé par la mâchoire supérieure unie au crâne, paraît naître dès le devonien par les genres *Pristacanthus* et *Nemacanthus*; les *Ceratodus*, presque tous du trias, ont été rapprochés des Chimères. Cette famille des Chimérides fait d'ailleurs son apparition d'une manière certaine pendant que se déposent les couches du lias; son plus grand

(1) Voy. Sauvage, *Recherches sur les Poissons fossiles des terrains crétacés de la Sarthe* (*Ann. des sc. géol.*, t. II).

développement a eu lieu dans les eaux sous lesquelles se sont formés les calcaires de Caen et de Stonesfield, et dans les mers du Kimmeridge et du Portland. Elle n'est plus continuée à l'époque actuelle que par deux genres.

Cinq coupes génériques ont été faites pour les espèces fossiles. Les *Ischyodus*, à tubercules de trituration larges et séparés, vont du lias à la craie marneuse; ils sont remplacés à Stonesfield par un genre, *Ganodus*, à mâchoires ayant des tubercules allongés, rapprochés et réunis en une protubérance recouverte d'une lame émaillée. Les *Edaphodon*, à maxillaires supérieurs garnis de trois tubercules et à prémaxillaire composé de lames parallèles, sont de la craie et du tertiaire. A cette dernière époque apparaissent les *Elasmodus*, dont l'intermaxillaire est disposé en quatre séries verticales, et les *Psaliodus*, qui, selon M. Egerton, se rapprochent beaucoup plus des Chimères vivantes que les genres précédemment énoncés.

Comme on vient de le voir, la sous-classe des Élasmobranches a été peu modifiée lors du passage qui sépare la période jurassique de la période crétacée. Les trois grands types, Squales, Raies, Chimères, existaient dès les époques les plus reculées et se sont continués jusqu'à nos jours. Le fait le plus saillant est la déchéance de plus en plus prononcée des Hybodontes et des Cestraciontes, sur lesquels prédominent peu à peu les vrais Squales et la diminution graduelle des Holocéphales. Dans cette sous-classe certaines familles ont pris plus ou moins de développement; il ne s'est pas opéré, en général, ces grandes modifications que nous allons noter chez les Téléostéens.

Nous avons dit plus haut que les premiers Poissons de cette dernière sous-classe paraissent très-voisins des Halécoïdes actuels. « La famille nombreuse à laquelle appartiennent ces types précieux de nos mers sont les continuateurs des Téléostéens jurassiques. Ils ont une histoire plus longue que celle d'aucune autre famille actuelle, et peuvent être considérés en quelque sorte comme le tronc de l'arbre généalogique des Poissons de nos mers.

» Il est intéressant en même temps de constater que ces Poissons sont ceux qui possèdent au plus haut degré les caractères

normaux de la classe, et qu'ils en représentent en quelque sorte l'archétype. Un anatomiste théoricien qui voudrait représenter cet archétype serait forcément conduit dans ce but à faire à peu près la figure d'un Halécoïde, car il lui assignerait des nageoires ventrales à leur place normale, en arrière de l'abdomen, ainsi qu'une bouche dont le bord serait composé par l'intermaxillaire et le maxillaire, et rien n'est plus normal que les nageoires du Salmone, et que son corps fusiforme et régulier.

» Constatons donc que les plus anciens Poissons téléostéens ont été ceux dont les formes sont les plus normales, et que leurs caractères se sont continués dans la période crétacée et dans les suivantes par la famille des Halécoïdes (1). »

Comme nous venons de le dire d'après Pictet, pour les Halécoïdes les familles du groupe des Acanthoptérygiens sont d'autant plus voisines les unes des autres, qu'on les considère plus près du moment où elles ont pris naissance. La vérité de cette proposition a été démontrée par les travaux de Pictet et d'Humbert sur les Poissons fossiles du mont Liban. Les Percoïdes, les Chromides, les Squamipennes, par exemple, aujourd'hui bien distincts, se trouvent réunis à leur origine par des caractères communs, actuellement diminués ou effacés; de sorte que la grande division des Cténoïdes, si variée et si importante dans nos mers, « est représentée à l'époque crétacée par un certain nombre de types liés ensemble par de nombreux caractères communs, surtout dans le facies, l'apparence générale et les téguments. Ces types forment la base du grand faisceau qui, en avançant dans les âges successifs, s'est différencié davantage, soit parce que les branches se sont écartées, soit parce que de nouvelles sont nées de leur division (2). »

A l'appui de ce que nous venons de citer, esquissons rapidement l'histoire des Acanthoptérygiens de la période crétacée.

Les Bérycidés habitent aujourd'hui les régions tropicales des deux hémisphères. Le genre *Beryx*, représenté actuellement par peu d'espèces de Madère, d'Australie et de la mer des Indes, est

(1) *Nouvelles Recherches sur les Poissons fossiles du mont Liban*, p. 19.

(2) Pictet et Humbert, *op. cit.*, p. 22.

le premier genre de la famille qui apparaisse. A l'époque de la craie, il est entouré de nombreux genres voisins de lui et n'ayant plus aucun analogue actuel. Les *Pseudoberyx* du mont Liban présentent un ensemble de caractères qu'on ne trouve plus associés dans la nature actuelle; avec tous les caractères de Percoïdes ils sont abdominaux. Près des *Beryx* se placent les *Berycopsis*, à écailles cycloïdes; les *Homonotus*, les *Stenostoma*, les *Sphenocephalus*, les *Acanus*, les *Hoplopteryx*, les *Platycormus*, à écailles granuleuses; les *Podocys*, à dorsale s'étendant jusqu'à la nuque; les *Acrogaster*, les *Macrolepis*, les *Rhacolepis*, ces derniers de la craie du Brésil. Les Percoïdes vrais manquent dans la craie; ils sont peut-être à leur origine si rapprochés des Bérycidés, que nous les confondons avec eux.

La famille des Chromides est, dans la craie du Liban, représentée par le genre *Pycnosteryx*. Ce genre a des rapports avec les *Beryx*. Cuvier avait depuis longtemps noté les rapprochements qu'on peut établir entre certains Sciénoïdes à moins de sept rayons branchiostéges et les Chétodontes; les *Pycnosteryx* forment passage entre l'ordre des Pharyngognathes de Müller et quelques familles de l'ordre des *Acanthopterini* du même auteur, telles que les Berycidés et les Squamipennes.

D'une partie de ces derniers et du démembrement des Scombéroïdes de Cuvier, M. A. Günther (1) a formé la famille des *Carangidæ* (2). Cette famille est représentée dans la craie par le genre *Platax*. L'espèce décrite par MM. Pictet et Humbert a de nombreux rapports avec les *Pycnosteryx*. Les *Aipichthys* de la craie de Comen sont, suivant M. Steindachner, intermédiaires entre les *Vomer* et les *Hynnis*. Le genre *Vomer* lui-même date de l'époque crétacée.

Le genre *Sphyræna* fait remonter jusqu'à la même date la famille des Sphyrénoïdes.

Le genre *Petalopteryx* du Liban rappelle les Dactyloptères, et

(1) *Catalogue of the Acanthopterygian Fishes in the British Museum*, t. II, p. 417.

(2) Les *Scombridæ* comprennent les genres dont la formule de la colonne vertébrale est $\frac{10+x}{14+y}$, tandis que cette formule est $\frac{10}{14}$ chez les *Carangidæ*.

reporte jusqu'au turonien ou jusqu'au cénomanien la famille des *Triglidæ*.

Les *Cheirothrix*, de la même époque, doivent probablement prendre place parmi les Gobioïdes.

Les premiers Sparoïdes naissent au mont Liban par le genre Pagel. Les Solénognathes de ce dernier gisement sont voisins des Fistulaires et des Aulacostomes.

Pictet a décrit sous le nom de *Coccodus armatus* une espèce du Liban qui, par le squelette, présente de nombreux rapports avec les Siluroïdes, et en particulier avec les Pimélodes. Il est vrai que la dentition n'a aucun analogue dans toute la famille des Siluroïdes. Ce genre *Coccodus* est probablement un de ces genres comme nous en avons déjà noté dans la craie, reliant plusieurs familles entre elles.

Les Malacoptérygiens ne sont pas moins diversifiés en genres et en espèces que les Acanthoptérygiens. Le type Leptolépide s'est complétement éteint dans le jurassique supérieur et paraît remplacé dans la craie par le type Clupe. M. Agassiz a réuni sous un même nom d'Halécoïde les Clupes et les Salmones, c'est-à-dire tous les Poissons malacoptérygiens chez lesquels le maxillaire supérieur fait réellement partie du bord supérieur de la mâchoire et sert à la préhension des aliments. On doit dès lors en retirer les *Osméroïdes* du grès vert, qui prendront place dans la famille des Scopélidés.

Les vrais Clupes remontent au néocomien par les *Clupea antiqua* et *Voironensis*, la première espèce se rapprochant plutôt de l'Alose, la seconde du Hareng. Dès le cénomanien les formes génériques sont nombreuses dans la famille des Clupéidés. Les vrais Clupes sont abondants dans toute la craie. Les *Leptosomus* diffèrent des Clupes par les nageoires ventrales rapprochées des pectorales; les *Opisthopteryx* ont la dorsale opposée à l'anale; les *Spaniodon* portent de fortes dents au mandibulaire et à l'intermaxillaire. Les *Scombroclupea* du Liban et de Comen forment un type très-curieux : aux caractères généraux des Clupes ils joignent une organisation de la nageoire anale toute particulière; derrière elle, en effet, on voit une série de fausses

pinnules rappelant, mais avec un développement moindre, la disposition de cette même région chez les Scombres (1).

Les *Rhinellus* du Liban s'écartent du type normal des Clupes par le développement de leur bec rappelant celui des *Belone*.

Un groupe très-remarquable, spécial jusqu'à présent à la craie, est celui des *Hoplopleurides*, dont Pictet est disposé à former un ordre à part; la place de ce groupe doit être parmi les Téléostéens, et non parmi les Ganoïdes, comme le voudraient Heckel et Agassiz. Les Hoplopleurides sont caractérisés par des écussons osseux étendus sur le dos et sur les flancs; le dos ne porte qu'une dorsale; seul, le genre *Ischyrocephalus* de la craie de Westphalie aurait une seconde dorsale, suivant M. Van der Marck, qui place ces poissons dans la famille des Characins. Les genres de ce groupe connus jusqu'à présent sont : *Dercetis*, *Leptotrachelus*, *Pelargorhynchus*, *Plinthophorus*, *Saurirampus*, *Eurypholis*, *Ischyrocephalus* (2).

§ III. — Faunes ichthyologiques crétacée et tertiaire.

Les Voirons. — Le plus ancien gisement de Poissons se rapportant à l'époque crétacée est celui du néocomien des Voirons (3). M. Pictet en a décrit huit espèces : deux Ganoïdes, *Gyrodus* et *Aspidorhynchus genevensis;* deux Squales, *Odontaspis gracilis* et *Sphenodus sabaudianus;* le *Clupea voironensis*, qui se rapproche des Harengs; le *Clupea antiqua*, qui est surtout voisin des Aloses. Les deux types les plus intéressants de ce niveau sont deux Té-

(1) Pictet et Humbert, *Nouvelles Recherches sur les Poissons fossiles du mont Liban.*

(2) Voy. Heckel, *Beitr. zur kenntn. der foss. Fishes Osterreichs.* — Von der Marck, *Fossile Fishes, Krebse und pflanzen aus dem Plattenkalk der jungsten Kreide in Westphalen* (*Paleontogr.*, t. XI, 1863-64). — Gunther, *Descript. of a new fossil Fish from the lower Chalk* (*Geolog. Mag.*, 1864, p. 114). — Pictet et Humbert, *Nouvelles Recherches sur les Poissons fossiles du mont Liban.* — Pictet, *Description de quelques Poissons fossiles du mont Liban.*

(3) *Description des Poissons fossiles du terrain néocomien des Voirons* (*Matériaux pour la paléontologie suisse*). — *Notice sur les Poissons des terrains crétacés de la Suisse et de la Savoie* (*Bibl. univ., Archiv.*, mars 1858).

léostéens : *Spathodactylus neocomiensis* et *Crossognathus sabaudianus*. Ce dernier genre a pour analogue les *Megalops*, poissons de l'Inde et de l'Amérique méridionale. Les *Spathodactyles* sont étroitement alliés aux *Chirocentrites* décrits par Heckel. Par ce genre il se relie aux *Elops*, aux *Butirins*, aux *Chirocentres*, types tropicaux, qu'il rattache entre eux.

MONT LIBAN. — A l'époque du turonien et du cénomanien appartiennent les gisements du Liban connus depuis Louis IX. A Hakel et à Sahel-Alma, on ne trouve trace de Ganoïdes. Les Cartilagineux sont représentés par un *Spinax*, par un *Scyllium* voisin des *Pristiures*, par le genre *Rhinobate* et par le genre éteint des *Cyclobates* se rattachant au groupe des Torpilles. Parmi les Téléostéens ce sont les Halécoïdes qui prédominent : sur 52 espèces connues à ce niveau, 18 font partie du groupe que nous venons de citer. Sur ces 18 espèces, 10 sont des Clupes vrais; les 8 autres espèces appartiennent à des genres éteints, et se répartissent ainsi : *Scombroclupea*, 1 espèce; *Leptosomus*, 2; *Opisthopteryx*, 1; *Rhinellus*, 1; *Spaniodon*, 2; *Chirocentrites*, 1. La famille des Siluroïdes (?) ne compte qu'une espèce (*Coccodus armatus*) ; il en est de même de celle des Scopélides, représentée par le genre éteint *Osmeroïdes*. Le groupe des *Hoplopleuridæ* compte les *Dercetis*, les *Leptotrachelus*, les *Eurypholis*.

Parmi les Acanthoptérygiens, le groupe des *Beryx*, comprenant le genre actuel et quelques genres éteints, tels que les *Pseudoberyx*, est le seul représentant pendant l'époque crétacée des familles des Bérycidés et des Percoïdés; il est la première expression de ces familles si abondamment répandues dans nos mers actuelles; après les avoir constituées seul, il n'en forme plus maintenant qu'un rameau de peu d'importance. Les *Pycnosteryx*, de nos jours parfaitement séparés des Percoïdes, ressemblent entièrement aux *Beryx* par les écailles, le port, la position des nageoires. Il en est de même des *Platax* de la craie, qui font partie des Carangides; de sorte que « ces quatre types, bien distincts aujourd'hui, se trouvent réunis à

leur origine par des caractères communs actuellement diminués ou effacés » (1).

La faune du mont Liban comprend, en outre, deux Sparoïdes, un Gobioïde et un Cottoïde.

COMEN EN ISTRIE. — Cette faune appartient à la partie inférieure de la formation crétacée; elle est un peu plus ancienne que celle du Liban, aussi n'y voit-on pas les genres vivants, tels que *Vomer*, *Pagellus*, que nous avons notés à ce dernier niveau. Les Ganoïdes, représentés par le genre *Cœlodus*, sont assez nombreux à Comen ; on y trouve aussi les *Amiopsis*, voisins du groupe actuel des *Amia*. Les seuls genres *Chirocentrites*, *Scombroclupea* et le groupe des *Hoplopleurides* sont communs à Comen et au mont Liban. Les *Elopopsis* sont du même groupe que les *Chirocentrites;* les *Scopelides* comprennent le genre *Hemisaurida* et les *Saurocephalus*.

La faune ichthyologique de la craie de Westphalie a d'assez nombreux rapports avec celle de Sahel-Alma, au Liban. Les genres *Osméroïde*, *Clupe*, *Leptosomus*, *Leptotrachelus*, existent dans les deux contrées ; les *Ischyrocephalus* se rapprochent beaucoup des *Eurypholis*. Le groupe des *Beryx* compte toutefois d'autres genres, tels que les *Hoplopteryx*, *Sphenocephalus*, *Acrogaster*, etc.

Dans la craie d'Angleterre, presque au même niveau que dans les localités dont nous venons de parler, et il y a là probablement une raison de distribution géographique, la faune ichthyologique est différente. Aux *Beryx* que nous retrouvons partout s'ajoutent des Ganoïdes, des *Macropoma* (Cœlacanthes), des *Lophiostomus*, qui rappellent les *Amia* et les *Sauroïdes*.

En France, en Allemagne et dans la plupart des localités d'Angleterre, ce sont, associés aux Pycnodontes, des Squales très-abondamment répandus que l'on rencontre. Les Squales paraissent avoir pris dans ces mers une énorme extension en

(1) Pictet et Humbert, *op. cit.*, p. 21.

genres et en espèces. Comme ce sont des poissons essentiellement carnassiers, ils supposent, coexistant avec eux, de plus faibles poissons téléostéens dont les restes ne sont pas encore parvenus jusqu'à nous.

§ III.

Glaris. — Établissant un trait d'union entre les temps crétacés et les temps tertiaires, nous trouvons l'époque des ardoisières de Matt, en Suisse, célèbres par la grande quantité de Poissons qu'elles renferment. On n'a découvert jusqu'à présent aucune trace de Ganoïdes ni de Plagiostomes dans ces dépôts formés, suivant M. O. Heer, au fond d'une mer très-profonde (1). Les Téléostéens y sont au contraire représentés par 23 genres comprenant 53 espèces; sur ce nombre 4 genres, renfermant 6 espèces, sont douteux. Les 47 autres se répartissent dans 19 genres, dont 4 seulement : *Fistularia*, *Vomer*, *Osmerus*, *Clupea*, sont actuellement vivants; mais il est à remarquer que 8 genres, avec 27 espèces, sont très-voisins de genres habitant nos mers, de sorte « que la majeure partie de la faune ichthyologique de Matt a, dans ses traits généraux, une grande ressemblance avec les types actuels, quoique les quatre cinquièmes des genres soient éteints et propres à la localité » (2). Il est étonnant de retrouver à ce niveau tant de genres perdus, alors qu'un peu plus haut, à monte Bolca, ce sont les genres encore existants qui prédominent.

Si nous comprenons la famille des Scombéroïdes, comme l'ont fait Cuvier et Valenciennes, et après eux M. Agassiz, et que sous ce nom nous rangions les *Scombridæ*, les *Carangidæ* et les *Trichiuridæ* de M. A. Günther, nous verrons que c'est cette famille qui a prédominé à Glaris : elle y compte 9 genres et 24 espèces. Le genre *Vomer* est le seul qui vive encore; il est représenté à ce niveau par une espèce, *V. priscus*. Les *Palimphyes*, avec 5 es-

(1) *Le Monde primitif de la Suisse*, trad. J. Demole.

(2) *Ibid.*, p. 280.

pèces, sont voisins des Liches qui habitent la Méditerranée et les côtes océaniques africaines jusqu'au Cap. C'est dans la famille des Trichiurides que doivent se placer les genres *Palæorhynchum*, *Anenchelum*, *Nemopteryx*, *Thyrsitocephalus*, spéciaux jusqu'à présent aux schistes de Glaris. Le genre le plus voisin des *Palæorhynchum*, *Kurtus*, est de la mer des Indes. Par la présence de ce type et du genre *Fistularia* (*Fistularia Kœnigii*), par l'abondance des *Berycidæ* (les *Acanus* sont voisins des *Beryx*), aujourd'hui confinés dans les régions chaudes du globe, la faune ichthyologique de Matt paraît se rapprocher de la faune tropicale de la mer des Indes. Le fait est confirmé par l'étude de la flore ; en effet, suivant M. Oswald Heer, « à l'époque de la craie, les types australiens étaient encore nombreux en Europe » (1).

Près des *Acanus* nous devons ranger les *Podocys*, les *Pachygaster*. La famille des Gadoïdes est représentée par le genre *Palæogadus* (*P. Troschelii*, v. Rath). On trouve aussi un Éperlan, *Osmerus glaronensis*, et un Clupe, *Clupea brevis*. Les Sclérodermes comptent les genres *Acanthoderma*, voisin des Balistes, et *Acanthopleurus* (*A. serratus*, Ag., *A. brevis*, Eg., *A. orbiculatum*, Hr.), voisin des Triacanthes.

Deux Tortues, *Chelonia ovata* et *Knorrii*, et deux Oiseaux voisins des Fringilles, *Protornis Blumeri*, Hr., *Protornis glaronensis*, Myr., ont été trouvés à ce niveau.

TERTIAIRE INFÉRIEUR. — « Dans la flore éocène de monte Bolca, de Provence, des îles de Wight et de Sheppy, on voit dominer les types indo-australiens; les types américains ne sont que faiblement représentés; les types des plantes caractéristiques de la zone tempérée manquent, et le caractère général de la flore peut être indiqué comme tropical (2). »

C'est aussi la conclusion à laquelle M. Agassiz est arrivé par l'étude des Poissons (3). Un tiers des genres du tertiaire inférieur

(1) *Recherches sur le climat et la végétation du pays tertiaire*, traduction C. Gaudin, p. 217.

(2) Heer, *op. cit.*, p. 183.

(3) *Poissons fossiles*, t. I, introduction, p. XXV.

est éteint. « Le caractère tropical de cette faune ichthyologique ressort surtout, dit-il, de la fréquence d'espèces appartenant à des genres dont les représentants de notre époque ne remontent pas, pour la plupart, jusque dans nos latitudes. Les genres éteints même appartiennent à des familles plus développées dans la zone torride que dans les zones tempérées. »

Parmi les gisements les plus connus s'étant formés pendant les premiers temps tertiaires, citons monte Bolca, le London clay, le calcaire grossier des environs de Paris, les couches de Chiavon, celles de monte Postale.

MONTE BOLCA. — Nous ne referons pas après M. Agassiz l'histoire des travaux dont a été l'objet la localité si célèbre de monte Bolca; nous nous contenterons de mentionner, comme parues depuis le grand ouvrage de M. Agassiz, les recherches de Heckel (1), de Kner, de Steindachner (2).

La faune ichthyologique de Bolca a fourni à M. Agassiz 133 espèces appartenant à 77 genres répartis dans 27 familles. Les Pycnodontes viennent y mourir par deux espèces, *Pycnodus platessus* et *orbicularis* (3). Les Élasmobranches comptent 5 espèces comprises dans 4 genres. Ce sont les Téléostéens qui sont le plus largement représentés.

Les espèces se répartissent de la manière suivante entre les diverses familles :

	Nombre d'espèces.	Nombre de genres.	Nombre de genres perdus.
Pycnodontidæ	2	1	1
Galéens	1	1	0
Torpédiniens	2	2	1
Pastenagues	2	1	0
Sclérodermes	4	3	2
Gymnodontes	2	2	1
	13	10	5

(1) *Beitr. zur Kenntn. der foss. Fische Oesterreichs.*

(2) Kner et Steindachner, *Neue Beiträge zur Kenntn. d. foss. Fische Oesterreichs.*

(3) H. de Meyer aurait cependant trouvé une espèce de *Pycnodus* (*Pycnodus faba*) dans le miocène d'Allemagne; cette détermination est fort douteuse. Il doit en être de même du *Pycnodus Dutemplei*, n. sp., signalé par M. Marie Rouault dans le miocène des environs de Rennes (*Compt. rend. Acad. sc.*, 1858).

	Nombre d'espèces.	Nombre de genres.	Nombre de genres perdus.
Lophobranches	2	2	2
Berycidæ	4	2	0
Percidæ	16	7	2
Pristopomatidæ	2	2	0
Sparidæ	11	3	1
Squamipennes	5	5	1
Triglidæ	1	1	1
Pomacentridæ	1	1	1
Sphyrenidæ	5	4	2
Scombridæ	8	5	2
Carangidæ	16	13	0
Gobiidæ	1	1	10
Pediculati	2	2	1
Blenniidæ	2	2	2
Acronuridæ	5	2	0
Atherinidæ	2	1	0
Aulacostomes	5	5	2
Labridæ	1	1	0
Pleuronectidæ	1	1	0
Clupeidæ	8	4	3
Anguilliformes	12	5	4
	123	79	39

Suivant ce tableau, la moitié des genres seulement sont éteints, tandis que plus haut, dans l'argile de Londres, sur 57 genres, 39, c'est-à-dire les trois quarts, ne vivent plus. Ce fait, suivant M. Agassiz, doit donner à concevoir « quelques doutes sur la détermination générique de plusieurs Poissons de monte Bolca rapportés à des genres vivants; il est probable qu'à ce niveau le nombre de genres éteints est plus considérable qu'on ne le pense (1). »

Pour nous faire une idée du caractère de la faune ichthyologique à l'époque de monte Bolca, nous avons essayé de mettre en regard d'un certain nombre d'espèces trouvées à ce niveau ou l'espèce ou le genre vivant actuellement le plus voisin de l'espèce ou du genre fossile. Nous n'avons pu mettre ici en parallèle que 73 espèces; il en est, en effet, un certain nombre qui ne sont qu'indiquées par M. Agassiz; d'autres sont en trop mauvais état de conservation pour permettre une comparaison utile.

(1) *Poissons fossiles de l'argile de Londres.*

ESPÈCES DE MONTE BOLCA.	ESPÈCE OU GENRE LE PLUS VOISIN.	HABITAT ACTUEL.
	GALÉENS.	
Galeus Cuvieri........	Galeus canis..........	Pacifique et Atlantique.
	TORPÉDINIENS.	
Torpedo giganteus.....	Torpedo.............	Méditer., Atlant., Pacifique.
*Narcopterus bolcanus (1).	Narcina.............	Surtout des Tropiques.
	PASTENAGUES.	
Trygon Gazzolæ........	Trygon..............	Pacifique, mer des Indes.
	BERYCIDÆ.	
Myripristis leptacanthus M. homopterygius....	Myripristis...........	Tropiques.
Holocentrum pygæum ..	Holocentrum..........	Tropiques.
H. pygmæum.........	H. rubrum...........	Mer Rouge, Chine, archip. ind.
	PERCIDÆ.	
Apogon spinosus.......	Apogon rex Mullorum...	Méditerranée, Madère.
Serranus occipitalis . ..	Serranus cabrilla.....	Méditerranée et Atlantique.
S. microstoma........	S. scriba...........	
S. ventralis..........	Anthias............	
Labrax lepidotus.......	Apogon.............	Mer Rouge, mer des Indes.
L. schizurus..........	Labrax elongatus.......	Egypte.
*Cyclopoma.......... *Smerdis............	Lates................	Nil, embouchure des grandes rivières de l'Inde.
Lates gracilis........ L. gibbus...........	Lates calcarifer........	Est de l'Inde.
Dules temnopterus.... D. medius..........	Dules tæniurus........	Chine, Java.
	PRISTOPOMATIDÆ.	
Pelates quindecimalis...	Therapon ellipticus.....	Riv. saumâtres, O. Australie.
Pristopoma furcatum ...	Pristopoma hasta......	Mer Rouge, Chine, Australie.
	SPARIDÆ.	
*Sparnodus............	Sphærodon...........	Mer Rouge, archipel indien.
S. ovalis.............	S. heterodon..........	Amboine.
S. macrophthalmus....	S. grandoculis.........	Mer Rouge.
Pagellus microdon.....	Pagellus centrodontus...	Médit., Canar., France, Anglet.
Dentex breviceps.......	Dentex.............	Méditer., Atlant., mer Rouge.
D. leptacanthus........	Synagris Peronii.......	Moluques.
D. microdon .... D. crassispinis.......	Pentapus............	Est de l'Inde, Australie.
	SQUAMIPENNES.	
*Pygæus..............	Ephippus............	Tropiques, est mer des Indes.
Toxotes antiquus.......	Toxotes.............	Mer des Indes, Polynésie.
Ephippus oblongus. ...	Ephippus............	Tropiques.

(1) Les genres éteints sont marqués d'un astérisque (*).

ESPÈCES DE MONTE BOLCA.	ESPÈCE OU GENRE LE PLUS VOISIN.	HABITAT ACTUEL.
Scatophagus frontalis...	Scatophagus Argus.....	Chine, mers E. des Indes.
Pomacanthus subarcuatus	Pomacanthus Paru.....	Côtes atlant. de l'Amér. tropic.
	? TRIGLIDÆ.	
*Callipteryx...........	Type spécial.	
	POMACENTRIDÆ.	
*Odonteus.............	Heliases..............	Médit., Floride, Tropiq., Japon.
	SPHYRÆNIDÆ.	
*Ramphognathus.......	Type spécial.	
Sphyræna bolcensis....	Shyræna Dussumieri....	Océan indien.
*Mesogaster...........	Type spécial.	
	SCOMBRIDÆ.	
*Gasteronemus.........	Menes...............	Mers de l'Inde.
*Ductor..............	Type spécial.	
Thynnus propterygius...	Thynnus pelamys......	Océan indien surtout.
Orcynus lanceolatus....	Orcynus alalonga......	Méditerranée, Atlantique.
O. latior.............	? Thynnus pacificus.....	Pacifique tropical.
Cybium speciosum.....	Cybium Commersonii...	Océan indien.
	CARANGIDÆ.	
*Acanthonemus........	Equula..............	Archipel indien, Océan indien.
*Vomeropsis longispinis..	Argyreiosus setipinnis...	Atlantique, Pérou.
Lichia prisca..........	Lichia Vadigo.........	Méditerranée, Madère.
Trachinotus tenuiceps...	Pammelas............	New-York.
*Carangopsis...........	Lichia...............	Méditerr., Atlantique tropical.
*Vomeropsis...........	Argyreiosus...........	Atlantique.
*Amphistium.........	Type spécial.	
*Xiphopterus.........	Caranx..............	Surtout de l'Océan indien; sur 70 espèces, 52 de cette mer.
*Carangodes.........		
*Semiophorus..........	Platax...............	Mer des Indes.
Zanclus brevirostris.....	Zanclus..............	Océan indien, Polynésie.
Platax...............	Platax...............	Chine, mer des Indes.
	GOBIIDÆ.	
Gobius microcephalus...	Gobius hetrophelus.....	Java.
	PEDICULATI.	
*Spinacanthus..........	Chironectes...........	Tropiques.
	BLENNIIDÆ.	
*Pterygocephalus.......	Cristiceps............	Java, Australie, Tasmanie.
*Pristigenyx...........	Acanus..............	Madère, Indes, Australie.

ESPÈCES DE MONTE BOLCA.	ESPÈCE OU GENRE LE PLUS VOISIN.	HABITAT ACTUEL.
	ACRONURIDÆ.	
Acanthurus ovalis......	Acanthurus Sohal......	Mer Rouge.
A. tenuis............	A. hepatus...........	Nouvelle-Guinée.
A. Canossæ...........	A. flavescens..........	Polynésie.
Naseus nuchalis........	Naseus unicornis.......	Mer Rouge, Japon, Polynésie.
N. rectifrons..........	N. litteratus..........	Mer Rouge, Polynésie.
	AULACOSTOMES.	
Fistularia tenuirostris...	Fistularia serrata......	Mozambique, Chine, Australie.
Aulacostoma bolcense...	Aulacostoma..........	Tropiques.
Amphysile longirostris..	Amphysile.............	Océan Pacifique.
*Ramphosus...........	Centriscus.	
*Urospheu............	Type spécial.	
	LABRIDÆ.	
Labrus Valenciennesi...	Labrus..............	Europe et Afrique; tempérés.

En consultant ce tableau, on est tout d'abord frappé de la grande quantité de types tropicaux que renferme la faune de monte Bolca. Plusieurs des genres trouvés dans cette dernière localité ne vivent plus aujourd'hui que dans les régions les plus chaudes du globe: nous citerons, entre autres, les *Myripristis*, les *Holocentres*, les *Doules*, les *Therapon*, les *Sphærodon*, les *Synagris*, les *Ephippus*, les *Toxotes*, les *Aulacostomes*, les *Menes*, les *Equula*. Les genres éteints sont surtout voisins de genres vivants actuellement dans les parties tropicales de l'océan Pacifique. Les espèces ou les genres similaires de cet Océan sont au nombre de 50 pour 100 à Bolca; les espèces de la mer Rouge se rencontrent dans la proportion de 10 pour 100; celles de la Méditerranée sont dans un rapport plus élevé : 15 pour 100; les autres types sont de l'océan Atlantique, surtout des parties chaudes. Dans cette faune à cachet tropical nous devons toutefois noter quelques espèces dont les analogues sont plutôt des parties froides ou du moins tempérées de l'océan Atlantique : tels sont le *Pagellus microdon*, voisin du *Pagellus centrodontus*, qui vit des Canaries aux côtes anglaises; le genre *Labrus*, des parties tempérées de l'Afrique et de l'Europe; le *Trachinotus tenuiceps*, dont

l'analogue, le *Pammelas*, vit à New-York. Ce qu'il faut signaler, c'est le cachet essentiellement tropical, pacifique ou indien, de cette faune, avec mélange de quelques types de la Méditerranée et des régions voisines de l'océan Atlantique.

MONT AIMÉ. — Sur le même horizon que Bolca sont probablement les couches du mont Aimé, dans la Marne, riches en Poissons, dont deux espèces seulement ont été décrites, le *Palæobalistum Porsorti* (1), par M. Heckel, et le *Lates Heberti*, par M. Gervais (2).

MONTE POSTALE. — Du même niveau que monte Bolca se trouvent aussi les couches de monte Postale, dans le Vicentin. M. Bayan est disposé à paralléliser les assises à *Alveolina subpyrenaica* de ces deux localités (3), que M. Hébert regarde, celles de Bolca du moins, comme l'équivalent des sables du Soissonnais (4).

Les Poissons de monte Postale ont été étudiés par MM. Heckel (5), Kner et Steindachner (6). On connaît de cette localité un *Chanos* (*Megalops*) *forcipatus*, voisin des *Megalops indicus* et *arabicus*, et une Raie appartenant au genre *Urolophus*, qui vit aujourd'hui dans les régions chaudes du globe, en Australie, à la Nouvelle-Irlande, aux Antilles. On y a trouvé aussi un Lophobranche (*Solenorhynchus elegans*), voisin du genre *Solenostomus* de Maurice et de la mer des Indes; un *Enneodon* allié aux *Dio-*

(1) *Beiträge zur Kenntn. der foss. Fische Oesterreichs* (XI Bd. *der kaiserl. Akad. der Wissensch.*, 1856, p. 50, pl. 11, fig. 1-15).

(2) *Zoologie et Paléontologie françaises*, pl. 67.

(3) *Sur les terrains tertiaires de la Vénétie* (*Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., 1870, t. XXVII).

(4) *Sur le terrain nummulitique de l'Italie septentrionale et des Alpes* (*Compt. rend. de l'Acad. des sc.*, t. LXXI, août 1865). — *Note sur le terrain nummulitique de l'Italie et des Alpes, et sur l'oligocène d'Allemagne* (*Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e série, 1866, t. XXIII).

(5) *Bericht über die von Heer Cav. Ach. de Zigno, hier angelangte Sammlung fossiler Fische* (*Sitzungsb. d. k. Akad. der Wissensch.*, 1853).

(6) *Neue Beiträge zur Kenntn. der foss. Fische Oesterreichs* (*Kaiserl. Akad. der Wissensch.*, 1863).

don. Signalons encore une Raie de genre nouveau, *Trigorhina de Zignii*, voisine des Rhinobates, et surtout du *Rhinobatus Horkelii*, M. H., de Bahia. Comme à monte Bolca, la faune revêt donc un caractère tropical.

ARGILE DE LONDRES. — Plus haut que monte Bolca nous avons à noter les gisements du calcaire grossier et ceux de l'argile de Londres.

Ce dernier niveau a fourni à MM. Agassiz (1) et Cocchi (2) 93 espèces, sans compter une dizaine d'autres espèces non assez caractérisées pour pouvoir être sûrement décrites. Les Téléostéens appartiennent à 40 genres et sont répartis ainsi :

Percoïdes	7	espèces.	7	genres.	6	éteints.
Sparoïdes	2	id.	1	id.	1	id.
Teuthies	3	id.	3	id.	3	id.
Scombéroïdes	12	id.	9	id.	8	id.
Xiphidæ	5	id.	4	id.	3	id.
Labroïdes	13	id.	3	id.	3	id.
Blennioïdes	1	id.	1	id.	1	id.
Atherinidæ	1	id.	1	id.	1	id.
Scombrésoces	3	id.	2	id.	2	id.
Clupeidæ	2	id.	2	id.	1	id.
Scopelidæ	1	id.	1	id.	1	id.
Gadoïdes	4	id.	4	id.	4	id.
Characins	1	id.	1	id.	1	id.
Anguilliformes	1	id.	1	id.	1	id.

Les Ganoïdes, plus nombreux qu'à monte Bolca, sont représentés par les genres *Pycnodus*, *Periodus*, *Gyrodus*, *Pisodus*, comprenant chacun une espèce. Le genre Esturgeon fait son apparition par une espèce, *Acipenser toliapicus*. Le *Glyptocephalus radiatus* appartient aux Sclérodermes. Les Cartilagineux étaient nombreux dans ces mers; vivaient alors des Raies armées, des Squales, des Chimérides. La distribution des genres est la suivante :

RAIES.

Myliobates	15	espèces.
Aetobates	2	id.
Pristis	2	id.

(1) *Mémoire sur les Poissons fossiles de l'argile de Londres* (*Ann. des sc. nat.*, 1845).

(2) *Monographia dei* Pharyngodopilidæ, *nuova famiglia di Pesci labroidi.*

SQUALES.

Notidanus	1	espèce.
Glyphis	1	id.
Carcharodon	2	id.
* Otodus (1)	2	id.
Lamna	2	id.
Odontaspis	2	id.

CHIMÉRIDES.

* Elasmodus	1	espèce.
* Psaliodus	1	id.
* Edaphodon	1	id.

Ce sont les Raies et les Squales qui présentent le plus grand nombre de genres encore actuellement vivants, 8 sur 9; quant aux Téléostéens, sur 40 genres, ils ne comptent que 4 genres vivants, c'est-à-dire un dixième : ce sont les genres *Myripristis*, *Tetrapterus*, *Cybium*, *Megalops*, appartenant aux familles des *Berycidæ*, des *Xiphidæ*, des *Scombéroïdes*, des *Clupeides*.

La présence de Teuthies, 3 genres, des Sphyrènes, des Characins, des Xiphioïdes, très-voisins des Tétraptères et des Histiophores, donnent à la faune de Sheppy un caractère méridional. Avec ces formes, on rencontre toutefois des Gadoïdes alliés aux Merluches, aux *Phycis*, aux Merlans, types surtout des zones froides, de sorte que ce fait, joint à la présence d'un Labre voisin de l'espèce des côtes anglaises, « prouve que nonobstant la physionomie plus méridionale du dépôt de Sheppy dans son ensemble, il y a pourtant déjà dans les Poissons de cette intéressante localité un acheminement vers le caractère actuel de la faune ichthyologique d'Angleterre (2).

CALCAIRE GROSSIER. — En France, du niveau du calcaire grossier, on connaît les genres *Hemirhynchus*, *Cœlogaster*, *Macrostoma*, *Phyllodus*, aujourd'hui éteints, et les genres *Sargue*, *Daurade*, *Dentex*, *Lates*, *Labre*, *Acanthurus*, *Sciæna*, *Zanclus*, *Holacanthus*, actuellement vivants (3). Un Ganoïde holostée, le

(1) Ce genre est éteint.

(2) Agassiz, *Poissons de l'argile de Londres*, p. 46.

(3) Voy. Agassiz, *Poissons fossiles*. — Pomel in Graves, *Topographie géognostique de l'Oise*. — Gervais, *Zool. et Paléont. françaises*.

Lepidosteus suessoniensis apparaît dans les lignites à *Corypho-don* du Soissonnais (1).

Aix. — Plus haut encore nous avons les couches d'Aix (en Provence), et celles de Ronzon, qui, outre de nombreux débris de végétaux et un grand nombre d'Insectes et de Mammifères, celles de Ronzon du moins, ont fourni plusieurs espèces de Poissons. Aix est un dépôt d'embouchure, comme semble l'indiquer la présence d'un Muge, *Mugil princeps*, associé à des espèces d'eau douce. On trouve à ce niveau une Anguille, un Cotte, mêlés à deux genres éteints, *Smerdis* et *Sphenolepis*. Le *Cottus aries* d'Aix est voisin des *Cottus bubalis* et *scorpius*. Le genre Cotte est des régions du nord de l'Europe, de l'Amérique et d'Asie; il est curieux de le trouver à Aix associé à des types tropicaux, comme le genre *Lebias*. Ces derniers sont de beaucoup les plus communs à Aix et à Ronzon; ils vivent aujourd'hui dans les régions chaudes du globe, dans l'Amérique méridionale principalement. Nous pouvons noter semblable fait pour les Perches de l'époque tertiaire; elles appartiennent au sous-genre *Percichthys*, confiné dans les mêmes régions. Nous verrons plus bas comment il se fait qu'à l'époque miocène les Poissons marins ressemblent surtout à ceux de la mer Rouge et de la mer des Indes, tandis que les Poissons des eaux douces semblent se rapprocher plutôt de ceux de l'Amérique méridionale.

M. Oswald Heer va nous apprendre que l'étude de la flore vient confirmer les résultats indiqués par la faune ichthyologique d'Aix. « La flore miocène inférieure ou tongrienne, écrit ce savant auteur, a un caractère subtropical; les formes tropicales sont encore nombreuses, et forment 15 pour 100 dans l'étage aquitanien de la flore suisse; les types indo-australiens jouent aussi un rôle important. La plupart des espèces homologues, actuellement vivantes, se trouvent cependant dans la zone intertropicale, ainsi que dans la zone chaude, et les formes des climats tempérés qui, dans notre flore, montent à 15 pour 100,

(1) Gervais, *Zool. et Paléont. françaises*, pl. 59, fig. 3-4.

viennent encore s'y ajouter... Les types de plantes de la zone chaude et de la zone tempérée correspondent en majeure partie à des espèces d'Amérique et donnent à la flore une teinte américaine (1). »

Les données fournies par la faune concordent avec ces résultats (2). M. Pomel (3) a trouvé, par exemple, dans les formations de l'Auvergne, des Rongeurs, les uns de formes européennes (*Steneofiber*, *Myarion*, *Lagodus*), les autres à facies sud-américain (*Archæomys*, *Palanæna*). Les Insectes ne font pas exception, et, comme l'a reconnu M. E. Oustalet, en Auvergne, à côté de genres européens « il en est d'autres, comme les trois Plécies du puy de Corent (*Plecia major*, *Pl. nigrescens*, *Pl. pallida*), qui appartiennent à des genres complétement étrangers à l'Europe actuelle, et qui n'ont plus d'analogues que dans la faune du Brésil; quelques-uns enfin (*Penthetria Vaillantii*, *Bibio robustus*) ont des affinités avec certaines espèces de l'Amérique du Nord... Ainsi, à Corent comme à Aix, comme à Œningen, la faune entomologique présente un caractère à la fois américain et méditerranéen (4). »

MIOCÈNE. — De l'oligocène de Montmartre on connaît un Sargue (*Sargus Cuvieri*), un *Notæus* (*N. laticaudus*) : trois genres sur quatre sont éteints. Le miocène de Montpellier a fourni à M. Gervais (5) un Sargue (*Sargus incisivus*), un *Chætodon* (*C. pseudorhombus*), et un Percoïde de genre nouveau (*Sandroserra Reboulii*).

Appartenant à l'époque tongrienne sont les dépôts de Prasberg (6), de Salsedo, de Chiavon (7), de Novale, de Krako-

(1) *Recherches sur le climat tertiaire*, p. 163.

(2) Les Mammifères que Leidy a décrits des mauvaises terres du Nebraska ressemblent beaucoup à ceux de Ronzon et sont des mêmes types. Les distinctions entre certains genres sont purement nominales.

(3) *Annales scientifiques d'Auvergne*, t. XXVI, p. 172.

(4) *Mémoire sur les Insectes fossiles des terrains tertiaires de la France*, p. 173 (*Bibl. de l'École des hautes études*, t. IV).

(5) *Zool. et Paléont. françaises.*

(6) *Denkschr. der k. k. geolog. Gesellsch.*, n° 9.

(7) Kner et Steindachner, *Neue Beiträge zur Kenntniss der foss. Fische Oesterreichs.*

wiza (1), et ceux de Froidefontaine dans le Haut-Rhin (2), étudiés par MM. Lippold, Laykauf, J. Heckel, Kner, Steindachner et par nous-même.

Comme M. Oustalet (3) l'a définitivement établi, le gisement à *Meletta* de Froidefontaine est du même âge que Chiavon. Outre trois *Meletta*, le type le plus intéressant trouvé à Froidefontaine est l'*Amphisile Henrichi*, découvert par Heckel en Galicie.

Le gisement de Chiavon, continuation de celui de Salsedo, renferme les espèces suivantes :

	ESPÈCE VOISINE.	
Galeodes priscus.		
Gerres Massalongii ...	Gerres lucidus....... G. punctatus........	Pondichéry.
Caranx ovalis........	Caranx armata....... C. hebulus..........	Mer Rouge, mer des Indes.
C. rigidicauda.........	C. crumenophthalma...	Mer des Indes, mer Rouge.
Smerdis analis....... S. aduncus.......... S. minutus..........	Lates...............	Mer des Indes.
Chanos brevis	Albula...............	Mer des Indes, Pacifique et atlantique tropicale.
Ch. de Zignii	Albula bananus........	Ile de France.
Meletta gracillima.		
Clupea brevis.		
Engraulis brevipinnis.		
E. longipinnis	Engraulis malabaricus...	Indes.

A l'étage aquitanien appartiennent les niveaux d'eau douce de Ménat et d'Armissan. Les Poissons de ces couches sont peu connus; citons *Aspius Brongniarti*, *Perca angusta*, *Cyprinus papyraceus*, *Cobitopsis exilis*, *Cyclurus Valenciennesi*.

A cette époque, le climat était semblable à celui que possède

— Heckel, *Ueber Fische aus Chiavon und das geologische Alter der in sie enthaltenden Geschichten.—Bericht über die von Heer Cav. Ach. de Zigno, hier angelangte Sammlung fossiler Fische* (*Sitzungsb. d. k. Akad. der Wissensch.*, 1853). — A. de Zigno, *Sur un nouveau gisement de Poissons fossiles* (*Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e série, t. X, p. 267, et t. XI, p. 469).

(1) *Beiträge zur Kenntn. der foss. Fische Oesterreichs* (*Denkschr. d. k. Akad. der Wissensch.*, 1850).

(2) *Notice sur les Poissons de Froidefontaine* (*Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e série, t. XXVII, p. 397).

(3) *Notice sur les couches à* Meletta *situées à Froidefontaine* (*Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e série, t. XXVII, p. 380).

la partie méridionale des États-Unis. A l'époque délémontienne, en effet, suivant M. Heer, vivaient l'*Helix osculum* et l'*Helix Ehengensis*, dont l'analogue, *Helix Berliaderiana*, vit au Texas; le *Melania Escheri* a pour proche parent deux espèces subtropicales, *Melania varicosa*, Trosch., et *Melania pulchra*, Busch. (1).

Suivant M. Heer, « la flore du miocène inférieur ne présente pas de grandes variations; celle du miocène inférieur en présente davantage. Les types tropicaux n'ont, il est vrai, nullement disparu, mais dans la flore suisse ils sont descendus à 7 pour 100; ceux de la zone tempérée atteignent 18 pour 100, cependant les types de la zone subtropicale et de la zone chaude prédominent. Le caractère américain de la végétation est exprimé d'une façon encore plus nette et plus évidente, mais il s'y est aussi introduit beaucoup de types de la Méditerranée et des îles de l'Atlantique (2). »

ŒNINGEN. — Étudiant les Insectes si nombreux à Œningen, M. O. Heer en a conclu que les résultats obtenus coïncidaient avec ceux fournis par la flore. Nous venons de voir avec cet auteur qu'à cette époque, la flore présentait un mélange de types méridionaux et de types appartenant à la zone tempérée. Les Insectes offrent quelque chose de semblable. Sur 844 espèces décrites d'Œningen par M. Heer, 440, soit plus de la moitié, appartiennent à des genres éteints, au nombre de 45. Parmi les genres encore vivants. deux, *Lepithrix* et *Gymnochila*, sont africains; deux, *Anoplites* et *Naupactus*, vivent en Amérique; un grand nombre d'espèces se rapprochent d'espèces américaines; enfin un certain nombre habitent le pourtour de la Méditerranée (3).

D'après M. Agassiz (4), à Œningen, l'ensemble des « Pois-

(1) Voy. Oustalet, *Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e série, t. XXVII, p. 396.

(2) *Recherches sur le climat et la végétation du pays tertiaire.*

(3) *Die Insectenfauna. — Fossile Hymenopteren. — Beiträge zur Insectenfauna d· tertiärfager von Œningen. — Ueber die foss. Kakerlaken. — Le Monde ancien de la Suisse. — Recherches sur le climat.* — Oustalet, *Insectes fossiles de France.*

(4) *Poissons fossiles*, t. V, 2e partie, p. 77, 78.

sons rappelle d'une manière frappante l'assemblage des espèces qu'on rencontre maintenant dans la plupart des grands lacs d'Europe ». L'illustre naturaliste a mis en regard, dans le tableau suivant, les espèces du lac de Constance et celles qui vivaient à Œningen ; nous y avons joint la liste des espèces depuis décrites par M. Winckler (1).

LAC D'ŒNINGEN.	LAC DE CONSTANCE.
Perca lepidota	Perca fluviatilis.
Cottus brevis	Cottus Gobio.
Lebias perpusillus.	
*L. crassus (2).	
*L. minimus.	
*L. furcatus.	
*Pœcilia œningensis.	
Acanthopsis angustus	Acanthopsis tænia.
Cobitis centrochir	Cobitis barbatula.
C. cephalotes	C. fossilis.
*C. Bredai.	
*C. Teyleri.	
Gobio analis	Gobio fluviatilis.
	Barbus fluviatilis.
	Cyprinus Carpio.
Tinca furcata	Tinca Chrysitis.
T. leptosoma.	
*T. magna.	
Leuciscus œningensis	Leuciscus erythrophthalmus.
L. latiusculus	L. rutilus.
L. pusillus	L. rodens.
L. heterurus	L. Dobula.
*L. helveticus.	
Chondrostoma minutum	Chondrostoma crassum.
Aspius gracilis	Aspius alburnus.
Rhodeus elongatus.	
R. latior.	
*R. oligactinius.	
*R. magnus.	
Cyclurus minor.	
	Phoxinus varius.
	Abramis Brama.
	A. Blicca.
Esox lepidotus	Esox Lucius.
*E. robustus.	
	Salmo Salar, lacustris, Salvelinus, Trutta, Fario.
	Thymallus vexillifer.
	Coregonus Muræna, Wartmanni.
	Lota vulgaris.
Anguilla pachyura	Anguilla fluviatilis.
*A. elegans.	

(1) *Description de quelques nouvelles espèces de Poissons des calcaires d'eau douce d'Œningen.*

(2) Nous avons marqué d'un astérisque (*) les espèces décrites par M. Winckler.

En consultant ce tableau, on est tout d'abord frappé de l'absence totale de Salmonides à Œningen, tandis que dans le lac de Constance il en existe huit espèces. Suivant M. Agassiz, « ce fait prouve que le lac d'Œningen ne communiquait pas aussi largement avec la mer que la vallée du Rhin le fait actuellement ; il ne recevait pas les eaux fraîches de sources élevées... ; l'existence de montagnes fournissant des eaux limpides et froides aux lacs de leurs vallées étant une condition de la présence de plusieurs espèces de Salmonides dans un bassin d'eau douce. » D'après le même auteur, le climat d'Œningen devait être comparable à celui de la Syrie ou des côtes méridionales de l'Asie Mineure.

Ce qui confirme ce fait, c'est la présence à Œningen du genre *Pœcilie*, dont les analogues actuels habitent les étangs et les marais de l'Amérique tropicale. Les *Lebias* sont surtout des parties chaudes du globe. Seul le genre *Cyclurus* est éteint ; il est très-probablement voisin des *Amia*.

Nous ne reviendrons pas, après M. Oswald Heer, sur la description de l'aspect que devait présenter le lac d'Œningen ; l'histoire en a été faite avec talent par cet infatigable savant dans son ouvrage sur le monde ancien de la Suisse. Nous nous bornerons à dire que dans le fond vaseux du lac vivaient jusqu'à quatre espèces de *Cobitis*, deux Anguilles, trois Tanches ; deux Brochets, dont un de grande taille, régnaient en maîtres dans les eaux du lac, remontant probablement les cours d'eau qui s'y déversaient à la poursuite de nombreux Cyprins : *Gobius*, *Rhodeus*, *Leuciscus*, *Aspius*. Ces genres habitent en effet les eaux courantes, claires et assez peu profondes, ce qui fait penser que de nombreux ruisseaux et petits cours d'eau venaient se déverser dans le lac d'Œningen.

Avec ces poissons on a trouvé 3 Salamandres, 4 Crapauds ou Grenouilles, quelques Serpents voisins des Couleuvres, 3 Tortues. Parmi les Salamandres, une espèce est le fossile si connu dans l'histoire de la science depuis Scheutzer, sous le nom d'*Homo diluvii testis* : cette espèce, l'*Andrias Scheutzeri*, est voisine de la grande Salamandre du Japon, *Andrias japonicus*, Tem. sp.

Nous nous sommes étendu sur les caractères de la faune ichthyologique d'Œningen, parce qu'elle est une des rares faunes lacustres qui nous aient été conservées. Avant les découvertes de M. R. Alby, c'était de plus la dernière faune ichthyologique un peu complète du tertiaire. Dans les terrains pliocène et quaternaire, on n'avait trouvé en effet que des restes épars, des dents et des ossements isolés qui donnaient bien peu de renseignements sur les caractères de la faune ichthyologique de ces époques.

Ce sont surtout les Squales et les Raies dont les restes sont parvenus jusqu'à nous. Nous connaissons aussi un certain nombre de Labroïdes de la famille nommée *Pharyngodopilidæ* par M. I. Cocchi (1).

D'après M. Agassiz, dans le tertiaire supérieur, crag, subapennin, molasse, les Poissons se rapportent pour la plupart à des genres communs dans les mers des régions tropicales et tempérées, grands *Carcharodon*, Lamies, Myliobates. « Tout en appartenant à des genres de notre époque, les espèces de ces terrains indiquent, dans nos climats, des ensembles de Poissons dont le mode d'association rappelle plutôt ceux des zones plus chaudes que les localités dans lesquelles on découvre maintenant leurs restes fossiles (2). »

Les Poissons du diluvium sont à peine connus ; un seul, l'*Esox Otto*, différent de l'*Esox Lucius*, a pu être déterminé sûrement par M. Agassiz. Il est à présumer que la faune ichthyologique d'alors ressemblait fort à celle de nos jours. Dans les cavernes de l'âge du Renne du midi de la France, les débris de Poissons qu'on y trouve se rapportent à des Saumons, à des Truites, à des Tanches, à des Leucisques d'espèces semblables à celles qui vivent dans nos cours d'eau.

(1) *Monographia dei* Pharyngodopilidæ, *nuova famiglia di Pesci labroidi.*

(2) Agassiz, *Poissons fossiles*, t. 1, p. XXVI.

CHAPITRE II

COUP D'ŒIL SUR LA FAUNE ICHTHYOLOGIQUE DE L'ÉPOQUE ACTUELLE.

Dans les pages précédentes, avec M. Oswald Heer (1), nous avons noté dans la flore la grande prédominance des types australo-indiens; l'étude de la faune ichthyologique, celle de monte Bolca surtout, nous a conduit aux mêmes résultats. La flore et la faune ichthyologique du commencement de l'époque tertiaire, malgré l'existence de types américains, n'en présentent pas moins même caractère général. Nous avons indiqué aussi le cachet plus américain de la flore du miocène suisse. Dans le pliocène d'Italie, « les types tropicaux disparaissent, ceux de la zone chaude dominent; cependant on trouve d'un côté encore quelques espèces intertropicales et de l'autre de nombreux types de la zone tempérée. La flore a plus de la moitié des espèces du miocène supérieur, mais sur ce nombre celles qui passent dans le pliocène correspondent surtout à des espèces de la zone chaude et de la zone tempérée. Le caractère américain se fait toujours remarquer (2). »

Pour expliquer cette introduction de types spéciaux à l'Amérique dans la flore tertiaire de notre pays, M. O. Heer a eu recours à l'hypothèse de l'existence d'une terre ayant pendant longtemps relié l'ancien au nouveau continent (3). L'existence de cette terre, l'Atlantide, dont Madère, les Canaries, les Açores, l'île de Fer, les îles du Cap-Vert, ne seraient que les témoins, a trop d'importance au point de vue de la connaissance de la faune

(1) *Recherches*, passim.

(2) *Ibid.*, p. 183.

(3) Voy. Heer : *Die fossilen Pflanzen von St-Jorge in Madeira* (*Denks. d. Schweizerischen naturf. Ges.*, Bd. XV). — *Sur l'origine probable des êtres organisés actuels des îles Açores, Madère et Canaries* (*Bibl. univ. de Genève, Arch.*, 1856). — *Corrispondenza dell' Ibis, Specola d'Italia*, I, 27. — *Recherches*, p. 213 et seq.

tertiaire, pour que nous ne devions pas rapporter ici l'opinion du savant professeur :

« Le fait que la flore éocène de l'Europe est surtout voisine de la flore indo-australienne, dit M. Heer, que de nombreux types américains font déjà leur apparition dans le miocène inférieur, finissant par dominer tous les autres à l'époque du miocène moyen et du miocène supérieur, pour disparaître à leur tour complétement à l'époque diluvienne...; ce fait ne peut être résolu que par l'admission d'une jonction qui aurait existé entre l'Europe et l'Amérique (1).

» Si l'on admet qu'un continent, qui peut avoir été très-découpé par des bras de mer, s'étendait depuis les côtes occidentales de l'Europe vers les côtes orientales de l'Amérique, remontant au nord jusqu'en Islande, et, au sud, descendant, par divers prolongements, jusque dans la région des îles Atlantiques qui, ayant pris naissance à la fin de l'époque tertiaire, se seraient rattachées à ce continent, alors on s'explique le caractère avant tout américain de notre flore tertiaire. Tandis que l'Europe, comme l'a dit Humboldt, n'est actuellement qu'une presqu'île de l'Asie, elle n'aurait été à l'époque tertiaire qu'une presqu'île de l'Amérique et de l'Atlantide et aurait été séparée de l'Asie par la mer orientale (2). »

M. Heer pense que la disparition de l'Atlantide a eu lieu pendant la période diluvienne. Cet affaissement « aurait marché du sud au nord, de sorte qu'à l'époque diluvienne, il aurait encore existé, sous les latitudes septentrionales, une communication qui avait cessé depuis longtemps dans le sud ; ce qui nous explique pourquoi l'identité de la flore européenne avec celle de l'Amérique est principalement limitée aux régions boréales, et pourquoi les *Mollusques* et les *Poissons* que l'Amérique a en commun avec l'Europe sont surtout des *espèces littorales* et non *pélagiques*. Ainsi que M. E. Forbes l'a montré, ce fait prouve qu'ils ont dû se répandre le long d'une côte; en d'autres termes, qu'un pays à

(1) *Recherches*, p. 213.
(2) *Ibid.*, p. 215. Voy. carte n° 1, fig. 1.

côtes peu profondes a dû, à un certain moment, s'étendre entre l'Europe et l'Amérique, lorsque la création actuelle animait déjà les eaux. Enfin, ce continent s'affaissa presque tout entier, et aujourd'hui les îles Britanniques, au nord, les îles Féroe et l'Islande, au midi, les îles Atlantides, en constituent seules les restes (1). »

« M. John Richardson a trouvé que la plupart des Poissons de la famille des Gadoïdes vivent au fond de la mer ou à peu de distance, et qu'une grande quantité d'espèces sont identiques des deux côtés de l'océan Atlantique, surtout sous les hautes latitudes. Leur distribution ne paraît pas provenir de migrations; mais il en est de ces Poissons comme des Hiboux qui, bien qu'oiseaux sédentaires, ont cependant plus d'espèces communes en Europe et en Amérique que les Oiseaux émigrants (2). »

Nous avons examiné avec soin la distribution des *Gadidæ* actuels (3). Telle que la limite M. A. Günther, cette famille comprend cinquante-huit espèces réparties dans vingt et un genres. Sur ce nombre, un seul genre, *Bregmaceros*, est des régions les plus chaudes (4); un, *Pseudophycis*, est particulier à la Nouvelle-Zélande; un, *Lotella*, se trouve au Japon et à la Nouvelle-Zélande. Trois genres: *Halargyreus*, *Physiculus*, *Læmonema*, n'ont été retrouvés qu'à Madère. Les genres *Gadiculus* et *Strinsia* sont de la Méditerranée.

Le genre *Gadus* compte dix-huit espèces, dont quelques-unes, comme les *Gadus californicus*, *G. productus* (Californie), sont limitées à une région. Le *G. Morrhua* vit depuis le Groenland et le Canada jusque dans la mer du Nord. Le *G. Æglefinus*, dont est voisine une espèce tertiaire, *G. æglefinoides*, Kn. St., a à peu près même distribution. Le *G. virens* se pêche sur les côtes d'Angleterre et du nord de l'Amérique; il en est de même du *Merluchius vulgaris*. Les *Couchia*, les *Motella*, habitent tout le

(1) *Recherches*, p. 218.

(2) *Ibid.*, p. 218, note.

(3) Les Gadoïdes sont très-peu représentés dans la série des formations. Les genres trouvés dans l'argile de Londres se rapportent à des types septentrionaux.

(4) Chine, Gange, Philippines.

nord de l'Atlantique. Ce sont là des espèces essentiellement septentrionales. Les espèces méridionales sont plus cantonnées, à part les *Gadus Luscus* et *Pollachius*, le *Phycis blennioides*, qui se rencontrent à la fois sur les côtes anglaises et dans la Méditerranée. Quelques espèces de cette dernière mer se rencontrent dans les parties voisines de l'Atlantique, à Madère, aux Canaries (*Mora*, *Uralephus*, *Phycis mediterranea*, *Haloporphyrus lepidon*). Un Gadoïde d'eau douce, le *Lota vulgaris*, vit à la fois dans les rivières de Suède, d'Angleterre, de France, de Suisse et du Canada. Ce fait, qui paraît bien établi, nous semble apporter une preuve de plus en faveur de l'opinion de M. Heer; il prouverait que la communication par le Nord entre les deux continents a duré jusqu'à une époque relativement très-récente.

La famille des *Ophididæ*, formée d'une partie des Gadoïdes et de quelques Apodes (*Fierasfer*), est plus méridionale. Le genre *Brotula* est commun aux Caraïbes et à l'océan Indien; les *Ophidium* comptent quatre espèces dans la Méditerranée et deux au Brésil. Sur les onze espèces du genre *Fierasfer*, une est des côtes d'Irlande, neuf viennent des mers indiennes; une, *F. acus*, se retrouve dans la Méditerranée et les parties de l'Atlantique voisines.

Les *Cyprinodontidæ* fournissent un fait semblable. Le genre *Pœcilia*, dont nous avons noté la présence en Suisse à la fin de l'époque miocène, vit aujourd'hui dans l'Amérique centrale par seize espèces. Les *Cyprinodon*, qui paraissent être l'un des plus anciens genres du groupe, habitent les eaux douces de l'Europe méridionale, dans la région méditerranéenne, les parties voisines de l'Asie et de l'Afrique et l'Amérique du Nord. Il faut noter que les genres *Leuciscus*, *Aspius*, *Rhodeus*, communs dans les formations d'eaux douces du tertiaire, ne se retrouvent pas en Amérique, mais sont particuliers à l'Europe, à l'Asie Mineure, à la Chine; il en est de même du genre *Chondrostoma*. Le *Leuciscus erythrophthalmus* est répandu depuis la Suède et l'Angleterre jusqu'en Asie Mineure. Le *Cyprinodon calaritanus* habite les eaux du sud de l'Europe et celles d'Algérie. Ce dernier fait démontre la jonction moderne de l'Europe à l'Afrique, surabon-

damment prouvée déjà, du reste, par la présence d'animaux du groupe africain dans la faune quaternaire (1).

Les récents draguages ont de plus confirmé cette hypothèse d'un isthme entre l'Europe et l'Afrique. Dans la carte donnée par MM. Carpenter et Jeffreys (2), on voit, en effet, dans le détroit de Gibraltar, quantité de points formant des cônes, restes de l'ancienne communication. Sur une ligne tirée de Carnero (Espagne), à la baie d'Almanzar (Afrique), on remarque quatre points où la mer n'a que 63, 39, 38, 64 pieds de profondeur, situés à côté de points où la profondeur varie de 141 à 510 pieds. Il en est de même plus à l'ouest, où la profondeur n'est que de 45 à 65 pieds, près d'endroits où la sonde n'a rencontré le fond qu'à 142 et 194 pieds.

Dans la liste des Poissons de monte Bolca nous avons essayé de mettre en regard de chaque espèce le nom de l'espèce ou du genre vivant le plus voisin. Nous avons noté ainsi la présence de nombreuses espèces dont les analogues sont de l'océan Indien, des mers de la Chine et de l'archipel indien ; les types atlantiques sont en petit nombre. Il existait donc à cette époque une communication directe entre la Méditerranée et l'Érythrée, fait démontré par la présence de dépôts miocènes marins à *Pecten Dunkeri*, *scabrellus*, à *Ostrea undata*, et à dents de Squales (*Carcharodon megalodon*) (3), le long de l'isthme de Suez.

M. O. Heer a essayé de tracer la configuration de l'Europe à l'époque du miocène (4). Par sa carte on voit que la Méditerranée était en relation avec la mer Noire et la Caspienne, non par les Dardanelles et la mer de Marmara, mais par l'Asie Mineure et l'Arménie (p. 209). La mer Noire, la Caspienne et le lac d'Aral n'étaient que des parties de la mer aralo-pontique (p. 210). D'après M. Loftus (5), cette mer communiquait à tra-

(1) Voy. E. T. Hamy, *Précis de Paléontologie humaine*, chap. VI.

(2) *Rep. on deep sea Researches in* Porcupine (*Proceed. Roy. Soc.*, 1870), pl. 2.

(3) L. Lartet, *Essai sur la géologie de la Palestine et des contrées avoisinantes, telles que l'Égypte et l'Arabie.*

(4) *Recherches sur le climat*, carte 2.

(5) *On the Geology of portions of the Turco-Persian frontiers* (*Quart. Journ.*, 1855)

vers la Perse avec le golfe Persique. La Méditerranée elle-même était en relation directe avec l'océan Indien, non-seulement par l'Égypte, mais aussi par la vallée de l'Euphrate et le golfe Persique. « Il devait partir de cette mer tropicale un courant d'eau chaude analogue au courant du golfe du Mexique; ce courant devait, en atteignant la mer située au nord, en réchauffer les eaux, et, par les larges bras de mer qui pénétraient dans le cœur de l'Europe, exercer une influence puissante sur la température du continent avoisinant (p. 212). » M. Heer estime que l'élévation de la température était d'environ 4°.

Il semblerait qu'à l'époque des couches à Poissons de Licata, en Sicile, c'est-à-dire à l'époque du miocène supérieur, cette communication entre l'Érythrée et la Méditerranée avait déjà cessé. Nous retrouvons, il est vrai, dans cette localité quelques types, comme le genre *Equula*, spéciaux à la mer des Indes; mais la grande majorité des types sont particuliers à la Méditerranée ou se trouvent dans les parties atlantiques voisines. Il y a là un mélange de faunes que l'on peut noter souvent dans les temps tertiaires. Comme l'a très-bien compris, en effet, M. de Saporta : « Il semble que chaque région du globe n'ait acquis que par degrés successifs les caractères qui lui sont propres. Les zones australes et boréales ont dû se séparer avant que les différences dans le sens des longitudes eussent commencé à s'accentuer. C'est par là qu'on expliquerait comment l'Europe a eu d'abord des traits communs avec les régions australes du Cap, de l'Inde et de l'Océanie, puisque, à mesure que ce caractère s'effaçait chez elle, elle a longtemps possédé des éléments de végétation pareils à ceux de l'Amérique du Nord et de l'extrême Orient. Les diversités régionales se sont depuis prononcées de plus en plus dans l'intérieur de la même zone; elles ont dû nécessairement être plus faibles à l'origine (1). »

Nous verrons plus bas que nous sommes disposés à admettre la réunion de la mer Rouge à la Méditerranée jusqu'à une époque

(1) De Saporta, *Sur la flore fossile de Coumi, Eubée* (*Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. XXV, p. 327).

relativement récente, d'après la présence de quelques espèces communes à la fois aux mers séparées aujourd'hui par l'isthme de Suez. Les résultats fournis par l'étude des Mollusques semblent établir au contraire que la barrière a dû exister depuis des temps plus anciens (1). Comme nous l'apprend M. L. Lartet, « cet isthme ancien... a pu suffire pour séparer, d'une façon complète, la Méditerranée de la mer Rouge, et l'époque où cette séparation a commencé à s'effectuer doit être bien ancienne, puisque, tandis que les mers actuelles renferment encore quelques survivants des mers tertiaires (2), la Méditerranée et l'Érythrée n'ont conservé aucun témoin de cette mer première qui les aurait réunies toutes deux. Leurs faunes, en effet, sont radicalement différentes, et il n'est pas une espèce de Mollusque qui vive à la fois sur la plage de Port-Saïd et sur la côte de Suez. Ce fait étrange, dont l'importance et la signification n'échapperont à personne, a été signalé depuis longtemps, et dernièrement il a été suffisamment établi par M. Fischer, qui a, de plus, montré que les genres caractéristiques de la faune érythréenne et les Polypiers, si nombreux dans la mer Rouge, manquent complétement dans la Méditerranée, contrairement aux identifications proposées par Ehrenberg, entre les Coralliaires des deux mers. Alors même que l'histoire et la tradition se prêteraient à cette idée d'une communication dans les temps historiques de la Méditerranée avec la mer Rouge, ces différences radicales des deux faunes marines de chaque côté de l'isthme étroit d'el Guisr suffiraient pour la faire rejeter.

» Les plages soulevées de la Méditerranée et de la mer Rouge conservent respectivement leurs caractères propres. Il est donc probable que la séparation des deux mers remonte à la période tertiaire, et, selon toute vraisemblance, à l'époque pliocène (3). »

Pour essayer de nous rendre compte de la distribution ac-

(1) Mac Andrew, *Rep. on the testaceous Mollusca obt. dur. a dreg. exc. in the gulf of Suez* (*Ann. and Mag. nat. Hist.*, déc. 1870). — Fischer, *Journ. de Conch.*, 1865.

(2) Voy. Carpenter et Jeffreys, *Rep. on deep sea Researches in* Porcupine (*Proceed. Roy. Soc.*, 1870).

(3) L. Lartet, *Essai sur la géologie de la Palestine*, p. 217, 218.

tuelle des Poissons dans leur rapport avec la géographie, à l'époque tertiaire, du bassin de la Méditerranée et des mers voisines, nous avons relevé l'habitat d'environ mille espèces marines appartenant aux familles des *Berycidæ*, des *Percidæ*, des *Scombridæ*, des *Carangidæ*, des *Pleuronectidæ*, et à quelques genres, comme les genres *Gobius* et *Clupea*. Cet examen nous a conduit à des résultats qu'il nous semble intéressant d'indiquer, quoique l'on connaisse encore bien mal la distribution des espèces.

Il est un fait que nous devons tout d'abord signaler. Si la communication entre la Méditerranée et la mer Rouge a eu lieu jusqu'à une époque relativement récente, nous devons retrouver des espèces communes aux deux mers. Or, nous pouvons noter que le *Serranus Cabrilla* et l'*Anthias oculatus*, deux types très-anciens puisqu'ils apparaissent à monte Bolca, que ces deux espèces se rencontrent des deux côtés de l'isthme de Suez. Le Serran habite les côtes d'Angleterre et de France, la Méditerranée, la mer Noire, l'ouest de la mer des Indes : il nous semble très-probable que cette espèce s'est répandue de la Méditerranée dans l'Atlantique. Elle ne se retrouve pas le long de toutes les côtes ouest de l'Afrique, et n'apparaît que dans le haut de la mer des Indes; il en est de même de l'*Anthias*, qui se pêche jusqu'à Madère. Cinq autres espèces sont à la fois méditerranéennes et indiennes ; on peut attacher moins d'importance à ce fait, car ces espèces appartiennent à une famille qui comprend des poissons essentiellement pélagiques et voyageurs. Ce sont : *Caranx punctata* (Méditerranée, ouest de la mer des Indes), *Seriola Dumerilii* (Méditerranée, Chine, Japon), *Auxis Rochei* (Méditerranée, Atlantique tropical, mer des Indes, archipel indien), *Coryphæna Hippurus* (Méditerranée, Atlantique, océan Indien), *Thynnus Thunnina* (Méditerranée, Atlantique tropical, océan Indien). Le *Serranus gigas* s'est répandu récemment, au contraire, de la Méditerranée aux confins de l'océan Indien, au Cap, en passant le long de l'Afrique occidentale (1).

(1) Certaines espèces paraissent être presque cosmopolites ; nous citerons entre autres l'*Exocetus evolans*, qui, d'après Cuvier et Valenciennes, se retrouve sur les côtes de

Les récents draguages ont démontré que la Méditerranée est plus profonde que les parties de l'Atlantique voisine, de telle sorte que les espèces des bas-fonds pourraient aller de l'Atlantique dans la Méditerranée, tandis que le passage inverse serait beaucoup plus difficile; de plus, le courant est établi de l'Océan dans la Méditerranée (1). Il est cependant un certain nombre d'espèces qui paraissent s'être répandues de la mer intérieure vers l'Océan; elles sont en effet communes dans presque toute l'étendue de la Méditerranée, tandis qu'elles sont confinées aux parties de l'Atlantique voisines. Les recherches de Lowe (2) ont fait connaître bon nombre d'espèces se retrouvant à Madère, et cela, aussi bien pour les espèces essentiellement pélagiques (*Cubiceps gracilis, Pomatomus telescopium*, genres *Diana*, *Ausonia*), que pour les espèces des bas-fonds et peu voyageuses (*Solea Kleinii*, *Solea ocellata*, *Solea Lascaris*).

Le groupe des *Beryx*, si important à l'époque de la craie, n'a laissé qu'un seul genre, *Hoplostethus*, dans la Méditerranée. Les *Holocentres* que nous voyons apparaître à Bolca, sur 26 espèces, en comptent 23 limitées à la mer des Indes et au grand océan Pacifique. Les *Myripristis* du même niveau, sur 13 espèces, n'en ont qu'une (*M. Jacobus*) habitant l'Atlantique tropical. Le genre *Beryx* s'étend dans l'océan Pacifique depuis l'île du Roi George (*B. lineatus*) jusqu'en Australie (*B. affinis*); deux espèces, *B. splendens, didactylus*, sont de Madère. Il est étonnant que l'on ne retrouve pas ce genre plus abondant dans l'Atlantique, alors qu'à l'époque de la craie il était répandu depuis le Brésil jusqu'en Angleterre. Les *Plymixia* s'étendent par deux espèces dans l'Atlantique depuis Madère jusqu'à Sainte-Hélène et aux Antilles. Les genres *Monocentris*, *Trachichthys*, *Rhychichthys*, sont du Pacifique.

Parmi les *Percidæ*, les genres *Apogon* et *Serranus* datent du

Bretagne, dans la Méditerranée, à Terre-Neuve, aux Antilles, au Brésil, aux îles du Cap-Vert, dans la mer Rouge, à l'île de France, à la Nouvelle-Hollande et à la Nouvelle-Zélande. M. Günther le cite de la Méditerranée, de Java, des Indes, de Chine, d'Australie.

(1) Voy. *Rep. on deep sea Researches in* Porcupine, p. 204.

(2) *Syn. fishes Mad.* — *Fishes of Madeira* (*Trans. Zool. Soc.*, II).

commencement de l'époque tertiaire. Sur 45 espèces, le genre *Apogon* n'en compte cependant qu'une, *A. imberbis*, qui vive dans la Méditerranée et à Madère; toutes les autres sont confinées dans l'océan Indien, l'archipel indien, la mer de Chine. Il faut noter que l'espèce fossile la mieux connue, *A. spinosus* de Bolca, est précisément voisine de cette espèce méditerranéenne, *A. rex Mullorum*. Les Serrans, si nombreux aujourd'hui, 135 espèces, n'ont que 25 espèces dans l'océan Atlantique, surtout dans les parties chaudes : la véritable patrie du genre est la mer des Indes (61 espèces) ; une espèce, *S. acutirostris*, habite la mer de Messine, les Canaries, le Brésil. Le *Priacanthus Boops* se retrouve à Sainte-Hélène et sur les côtes de Mozambique.

Le genre *Gobius*, qui date du commencement de l'époque tertiaire, se compose d'espèces (152) cantonnées près des côtes et en général sédentaires; il n'en comprend pas moins un certain nombre d'espèces à assez large extension géographique. Le *G. niger* s'étend depuis la Baltique jusque dans la Méditerranée; le *G. rhodopterus* se trouve à la fois dans cette dernière mer et à Dublin ; le *G. Paganellus* a presque la même distribution ; le *G. minutus* vit sur les côtes de Sicile et d'Angleterre; le *G. ophicephalus* de Pallas, qui peut remonter dans les eaux douces, comme la plupart des autres espèces du genre, a été indiqué dans l'Adriatique, la Dalmatie, la Palestine. Nous avons signalé plus haut l'importance qu'avait des deux côtés de l'Atlantique la présence d'un poisson d'eau douce, le *Lota vulgaris;* de même le *Gobius soporator* se retrouve dans la Méditerranée, aux Antilles, à Mexico : cette espèce, à habitudes sédentaires, n'a pu se répandre ainsi que grâce à une communication entre les deux continents.

Il est d'ailleurs un certain nombre d'espèces qui, quoique se tenant au fond de l'eau et très-peu voyageuses, sont réparties sur un espace considérable. Nous pourrions citer, par exemple, un *Pleuronectidæ*, le *Psettodes Erumei*, qui se retrouve depuis la mer Rouge jusque dans les mers de Chine; il est possible de mentionner aussi le *Pseudorhombus Russelli*, vivant depuis

la côte est d'Afrique jusque dans l'archipel indien; le *Rhomboidichthys grandisquama*, étendu des côtes de Chine et du Japon aux côtes d'Amérique.

Nous dirons plus loin, dans l'étude que nous ferons du genre *Rhombus*, que l'ordre d'apparition des *Pleuronectidæ* paraît avoir été *Rhombus*, *Solea*, *Pleuronectes*, et que l'étude de la terminaison de la colonne vertébrale confirme cette opinion. Voyons si la distribution géographique actuelle de ces trois groupes concorde avec ce résultat.

Le groupe des *Rhombus* a la plus large extension. Le genre *Rhombus* ne se retrouve que dans la Méditerranée et sur les côtes européennes et nord-américaines de l'Atlantique. Le genre voisin *Arnoglossus* est surtout européen, quoiqu'une espèce, *A. aspilus*, soit de l'archipel indien. Le genre *Phrynrhombus* est limité à la Méditerranée et aux côtes atlantiques voisines. Le genre *Hemirhombus* s'est répandu depuis les Antilles jusque sur les côtes de Guinée. Les *Pseudorhombus* ont la plus grande extension le long des côtes américaines dans l'océan indien, les mers de Chine et du Japon. Les *Rhomboidichthys* se retrouvent dans la Méditerranée, l'Atlantique, la mer des Indes, le nord du Pacifique, l'Australie.

Sur 28 espèces, le genre *Solea* en compte 10 propres à la mer des Indes et à l'océan Pacifique; sur les autres, 3 espèces sont cantonnées dans la Méditerranée. Sur les 10 autres genres du groupe, 2 seulement sont exclusivement de l'océan Atlantique, des parties tropicales de cet Océan : ce sont *Apparistia* et *Gymnachirus*. Tous les autres genres sont de l'océan Indien, surtout de la partie la plus occidentale. Le genre *Synaptura*, avec 19 espèces, en compte une, *S. Savignyi*, de la Méditerranée; cette dernière forme une petite division dans le genre.

Le groupe des *Pleuronectes* est encore plus limité : nous ne trouvons que trois espèces méridionales, *Pleuronectes italicus* et *Hippoglossus Citharus* (Méditerranée), *P. Luscus* (mer Noire); toutes les autres sont du nord de l'Atlantique.

Nous pouvons donc penser que le genre *Rhombus* a la plus grande extension. Le genre *Solea* est moins répandu; il est

limité surtout à l'océan Indien. Quelques genres ont pu se répandre à la faveur de l'Atlantide jusque dans l'Amérique atlantique; les *Synaptura* ont dû passer à une époque relativement récente, grâce à la communication entre la Méditerranée et l mer Rouge. Les espèces du groupe des *Pleuronectes* sont confinées au nord de l'Europe, et les quelques espèces qui se trouvent dans la Méditerranée ont passé de l'Atlantique dans la mer intérieure.

Après avoir parlé des espèces sédentaires, nous devons examiner la distribution de celles essentiellement pélagiques et voyageuses. Telles sont les familles des *Scombridæ* et des *Carangidæ* de Günther, qui correspondent à peu près aux Scombéroïdes de Cuvier, dont on aurait séparé les *Xiphias*, les *Trichiures* et quelques groupes voisins.

Les deux familles comprennent 278 espèces, réparties dans 56 genres.

Le genre *Scomber*, que nous verrons représenté dans la série des formations, est exclusivement atlantique et méditerranéen. Les trois espèces du genre, *S. Scomber*, *Colias*, *pneumatophorus*, se retrouvent dans les deux mers. Le genre *Thynnus*, qui apparaît au même niveau, compte une espèce exclusivement méditerranéenne, *T. brachypterus;* pas une espèce n'est spéciale à la mer des Indes, car celles qu'on y signale, comme *T. Thunnina*, *T. Pelamys*, se pêchent aussi dans l'Atlantique. Les *Caranx* sont répartis dans toutes les mers par 70 espèces et ont la plus large extension : c'est ainsi que le *C. crumenophthalma* se retrouve sur les côtes de l'Amérique tropicale, de l'ouest de l'Afrique, de la mer Rouge, de la mer des Indes, des îles de la Polynésie ; que le *C. Carangus* habite depuis Saint-Domingue jusqu'à Sumatra; que l'on pêche le *C. Hippos* dans les parties tropicales et tempérées de l'Atlantique comme dans les mers de l'Inde et l'Australie.

Ce genre *Caranx*, représenté par les *Carangodes* à monte Bolca, n'a aucune espèce en propre dans la Méditerranée que le *Caranx punctata*, qui se rencontre dans l'ouest de la mer des Indes, et qui a dû passer alors que la communication était encore

ouverte entre les deux mers. Les *Echeneis* et les *Naucrates* ont la plus grande extension et se retrouvent presque partout, à part dans la Méditerranée: c'est ainsi que l'*Echeneis Remora* vit depuis les mers anglaises jusqu'au Cap et aux mers du Japon et d'Australie, que le *Naucrates ductor* a presque même distribution. Il en est de même de l'*Elacates nigra*. Les genres *Coryphœna* et *Zeus* ont aussi leurs espèces presque cosmopolites : le *Z. faber* se pêche dans la Méditerranée, sur les côtes européennes de l'Atlantique, dans les mers de Chine et d'Australie; le *Caranx Hippurus* fréquente la Méditerranée, l'Atlantique, l'océan Indien.

Ce groupe des Scombéroïdes, qui paraît avoir une grande ancienneté, est surtout habitant de l'océan Pacifique et des mers de l'Inde; pour 128 espèces, en effet, la distribution est la suivante : Méditerranée, 9; Méditerranée et Atlantique, 25; Méditerranée et mer des Indes, 1 ; Méditerranée, Pacifique et Atlantique, 9; Atlantique, 13; Pacifique et Atlantique, 13; Pacifique et mer des Indes, 53.

De l'ensemble des faits que nous avons exposés dans les pages qui précèdent, il est possible, ce semble, de tirer les quelques conclusions générales suivantes :

1° Les familles sont d'autant plus étroitement unies, qu'on les considère plus près de leur époque d'apparition, de sorte que des types divergents aujourd'hui sont parallèles à l'origine.

2° Ce fait n'implique toutefois pas forcément une descendance de ces types, les modifications produites ne correspondant pas aux changements que la terre a subis.

3° Les Cartilagineux et les Ganoïdes paraissent, dans l'état actuel de nos connaissances, avoir précédé les Téléostéens. Ces derniers auraient apparu vers la fin des temps jurassiques par le groupe des Halécoïdes.

4° Les Téléostéens prennent une importance de plus en plus grande et finissent par supplanter presque entièrement les Ganoïdes, qui perdent la plupart de leurs types anciens; c'est le type Esturgeon qui déchoit le moins. Les Cartilagineux conservent à peu près leur rang ; les vrais Squales et les Raies l'em-

portant toutefois peu à peu sur les Cestraciontes et les Hybodontes.

5° A l'époque de la craie, ce sont les types de la mer des Indes et du Pacifique qui prédominent; il s'y mêle toutefois quelques types de l'océan Atlantique, surtout des parties les plus chaudes.

6° Les types méditerranéens et atlantiques gagnent en importance à l'époque tertiaire; la faune ichthyologique revêt peu à peu son cachet actuel.

7° Il y a eu pendant les temps tertiaires communication entre l'océan Indien et la Méditerranée, grâce à laquelle de nombreux types indiens se sont répandus dans les mers tertiaires.

8° Un certain nombre de ces types se sont, à la même époque, répandus de la Méditerranée dans l'Atlantique, tandis que d'autres types ont passé directement de l'océan Indien dans l'Atlantique et de l'Atlantique dans la mer des Indes.

9° Il existe aujourd'hui un certain nombre d'espèces et de genres communs à la mer des Indes et à la Méditerranée ; ces espèces et ces genres ne s'étendent que dans les parties de l'Atlantique les plus voisines de la Méditerranée : elles prouvent qu'une communication relativement récente a dû avoir lieu entre la Méditerranée et la mer Rouge. Ces espèces n'ont pu passer de l'Érythrée dans la Méditerranée par l'Atlantique, puisqu'elles n'ont laissé aucune trace de leur passage sur toute la côte ouest d'Afrique, et que pour la plupart elles sont confinées dans la mer Rouge et les parties les plus voisines, et dans la partie orientale de la mer intérieure.

10° Le nombre des espèces communes à la Méditerranée et à la mer Rouge est toutefois très-restreint.

11° Il existe un certain nombre d'espèces et de genres de haute mer vivant à la fois dans la mer des Indes et dans la partie de l'Atlantique voisine de la Méditerranée, qui ne se retrouvent pas dans cette dernière mer; elles se sont donc répandues, la communication par l'Égypte ayant cessé.

12° Parmi ces espèces et ces genres, quelques-uns se sont répan-

dus de l'océan Indien dans l'Atlantique, tandis que d'autres ont émigré en sens inverse.

13° Grâce à une communication directe entre l'ancien et le nouveau continent, quelques types, comme celui des Pœcilies, ont pu se répandre en Europe à l'époque tertiaire.

14° Et par suite de cette communication, quelques espèces, comme le *Lota vulgaris*, sont encore aujourd'hui semblables dans les eaux douces des deux côtés de l'Atlantique.

15° Enfin les côtes de ce continent disparu ont facilité la dispersion des espèces sédentaires que l'on retrouve depuis l'Europe et l'Afrique jusqu'à l'Amérique.

DEUXIÈME PARTIE

CHAPITRE PREMIER.

DESCRIPTION GÉOLOGIQUE DES GISEMENTS DE LICATA EN SICILE ET D'ORAN (ALGÉRIE).

§ 1.

LICATA

Les couches sédimentaires qui reposent directement sur les roches cristallines des deux versants des monts Péloritains se rapportent tant à l'époque secondaire qu'à l'époque tertiaire. Les terrains secondaires consistent en calcaires à Nummulites et à Hippurites depuis longtemps signalés par Paillette (1) et Constant Prevost (2). Les assises tertiaires constituent, on peut le dire, la plus grande masse des terrains stratifiés de la Sicile. Leur étude est des plus intéressantes, tant en Sicile que dans la

(1) *Compt. rend. Acad. sc.*, 8 mai 1843.

(2) *Note sur le terrain nummulitique de la Sicile et considérations générales à ce sujet* (*Bull. Soc. géol. de France*, t. II, p. 27).

chaîne de l'Apennin et les collines du Piémont, car c'est à cette série qu'appartiennent les vastes dépôts de soufre de la Sicile, de Salsomaggiore dans le Parmesan, de Volterra en Toscane, de Lungro en Calabre. Les dépôts de pétrole et de substances bitumineuses du Modénais, du Parmesan et du Napolitain, les amas gypseux du Piémont et de l'Italie péninsulaire, sont, comme les dépôts similaires de Sicile, tous compris dans la masse des terrains tertiaires (1).

Tantôt ces terrains s'appuient directement sur les roches plutoniques, gneiss, granite et pegmatite, comme à Gravitelli, près de Messine (2) ; tantôt ils succèdent aux couches crétacées, ainsi que l'indique la coupe prise à Barcellona par M. Seguenza (3). Les couches tertiaires forment de nombreuses assises, distinctes par leurs caractères géognostiques surtout. Les dépôts les plus récents appartenant à l'époque quaternaire sont composés ou de conglomérats et de grès calcaréo-siliceux, ou d'argiles d'un brun rougeâtre, ou de couches de sables renfermant en abondance des coquilles qui se retrouvent actuellement dans la Méditerranée, mélangées à des espèces émigrées et à des espèces perdues (*Trochus Adansonii*, *Tellina donacina*, *Mitra Savignii*, etc.). Ce sont les *Pecten* qui, aux environs de Messine, caractérisent cette roche (4). A ce dépôt, dont l'épaisseur au cap de Milazzo est de près de 6 mètres, succèdent sur 300 mètres (Trapani, San-Filippo) des sables quartzeux, souvent conglomérés, renfermant *Patella aspera*, *Arca barbata*, *Terebratulina caput-serpentis*, *Dendrophyllia ramea*, rapportés au pléistocène (5). Au-dessous vient la masse des terrains tertiaires proprement dits, dont l'épaisseur, celles du pliocène et du miocène réunis, du moins, peut être évaluée approximativement à 900 mètres.

(1) S. Mottura, *Sulla formazione terziaria della zona solfifera della Sicilia*, 1871.

(2) *Bull. Soc. géol. de France*, 2e série, t. XXV, p. 467.

(3) *Ibid.*, p. 468.

(4) G. Seguenza, *Notizie succincte intorno alla costituzione geologica dei terreni terziarii del distretto di Messina*, 1862.

(5) G. Seguenza, *Dei terreni terziarii del distretto di Messina, e dei Foraminiferi monotalamici delle marne mioceniche Messinesi*, 1re partie, 1862.

L'opinion d'Ehrenberg, qui avait cru reconnaître des Infusoires caractéristiques de la craie dans les calcaires marneux de la province de Caltanisetta et dans les couches similaires d'Oran (1), égara longtemps l'attention des géologues, qui rapportèrent aux terrains secondaires les couches dont nous parlons et les amas de soufre qui leur sont subordonnés : c'était aussi l'opinion de Maravigna (2).

Ces couches avaient cependant été regardées comme tertiaires dès 1823 par Barnaba la Via, qui plus tard, en 1833, citait dans les environs de Caltanisetta les *Conus ponderosus*, *Turritella triplicata*, *Murex scaber*, *Arca Noœ*, et d'autres espèces encore (3). L'argile plastique, riche en calcaire, de couleur gris bleu clair, avait été rangée dans le subapennin par Daubeny. Nous verrons plus loin que cette marne bleuâtre est réellement pliocène. Influencé par les conclusions qu'Ehrenberg avait tirées de l'étude des Infusoires, son compatriote F. Hoffmann considéra le terrain à soufre comme appartenant à l'âge de la craie (4). Mais s'il s'est trompé sur l'âge des terrains, Hoffmann n'en a pas moins eu le mérite de bien décrire les couches, et le premier, à notre connaissance, il a signalé des Poissons fossiles dans un niveau correspondant à celui de Licata. « Près de Caltanisetta, dit-il, on rencontre des couches blanchâtres et schisteuses de tripoli, qui sont uniquement formées de restes d'Infusoires. Au nord de Girgenti, commencent bientôt des masses blanches crayeuses, fendillées comme du keuper, avec petits Peignes, dents de Poissons, pointes et morceaux de test d'Oursins; de ces marnes surgissent beaucoup de blocs de gypse à grains fins. Entre Caltanisetta et Castrogiovanni, se voit une marne blanche crayeuse, sans fossiles, avec calcaire gris; près du chemin il y

(1) *Bericht über d. Verhandl. d. Akab. Berlin*, 6 et 20 déc. 1838.— *Abhand. d. k. Acad. d. Wissensch.* Berlin, 1839.

(2) *Compt. rend. Acad. sc.*, 1838, t. VII, p. 104.

(3) *Descrizione geologico-mineralogico dei contorni di Caltanisetta*, 1823. — *Geognostiche osservazioni fatte ne' distorni di Caltanisetta*, 1833.

(4) *Geognostische Beobachtungen gesammelt auf einer Reise durch Italien und Sicilien, in den Jahr.* 1830 *und* 1832.

a une soufrière. Le soufre paraît manifestement avoir comblé une fente dans le calcaire blanc terreux. Immédiatement après, dans la direction du N. E., se voit une marne blanche ou tripoli, schisteuse, en minces plaques et très-légère, dans laquelle est une grande quantité d'écailles brunes de Poissons, ainsi que des empreintes de Poissons et de fossiles; la direction des couches est horizontale, 7 à 8 degrés. » C. Prevost se laissa aller à l'avis d'Hoffmann, et regarda cette marne et les dépôts soufriers comme un terrain de transition entre la craie et le tertiaire, « la marne ayant des caractères secondaires et tertiaires se mélangeant pour ainsi dire » (1). Cette opinion fut immédiatement combattue par M. de Pinteville, qui montra que « la couche de marne blanche crayeuse à Foraminifères et à fossiles de Pachio, loin d'être un passage du terrain crétacé au tertiaire inférieur, bien que reposant immédiatement sur les couches à Nummulites et à Hippurites, par l'ensemble des fossiles qu'elle renferme, ne peut pas se placer plus bas que la partie inférieure du système pliocène (2). » Paillette faisait descendre ce terrain jusqu'au niveau du calcaire grossier (3). G. Collegno le rattachait au pliocène et l'identifiait avec le tertiaire de Montpellier, de Béziers, de Perpignan (4).

Il est aujourd'hui surabondamment démontré que ces terrains font partie de la série tertiaire, qui, nous l'avons déjà dit, constitue en Sicile la plus grande masse des terrains sédimentaires. Leur coupe complète a été donnée en 1862 par M. G. Seguenza (5); elle est la suivante :

(1) *Bull. Soc. géol. de France*, 2e série, t. II, p. 27.

(2) *Ibid.*, p. 33.

(3) Brongniart et Élie de Beaumont, *Rapport sur un mémoire de M. Paillette intitulé : Recherches sur la composition géologique des terrains qui renferment en Sicile et en Calabre le soufre et le succin* (*Acad. sc.*, 8 mai 1843, p. 993).

(4) *Elementi di Geologia*, 1847, p. 218, 224.

(5) *Dei terreni terziarii del distretto di Messina*, p. 35.

PLÉISTOCÈNE.

B. Sables quartzeux et conglomérats.

PLIOCÈNE (100 mètres).

C. Calcaire sableux de San-Filippo, Gravitelli, Rometta (*Rissoa intermedia*, *Trochus crenularis*, *Buccinum striatum*, *Terebratula grandis*, *Flabellum siciliense*, *Biloculina bulloides*, etc.).

D. Argile grise et bleuâtre de Rocca, Castroreale (*Natica millepunctata*, *Venus senilis*, *Pecten opercularis*, *Robulina simplex*, etc.).

MIOCÈNE SUPÉRIEUR.

(Groupe des marnes et des calcaires : 200 mètres.)

E. Marne argileuse et grossière de San-Filippo, de Capo di Milazzo, à dents de Poissons, *Carcharodon megalodon*, *C. productus*, etc. (*Scalaria lanceolata*, *Arca aspera*, *Nucula Polii*, *Terebratula septata*, *Flabellum laciniatum*, etc.).

F. Calcaire très-compacte avec parties marneuses des monts Péloritains (*Carcharodon productus*, *Terebratula affinis*, *Caryophylla arcuata*, *Isis melitensis*).

G. Marnes blanches calcaires avec alternance de sables, de Tono, de Scoppo (*Oxyrhina minuta*, *Odontaspis dubia*, *Orbulina universa*, *Glandulina rudis*, *Nodosaria hispida*, *Cristellaria cassis*, *Dentalina elegans*, etc.).

(Groupe des argiles et des molasses : 600 mètres.)

H. Molasse avec *Sus chœroides*, *Carcharodon megalodon*.

I. Argiles bleues à *Odontaspis contortidens*.

L. Argile ligniteux avec *Rissoa Lachesis*, *Trochus rotellaris*, *Pectunculus insubricus*, *Hæliastrea Reusseana*, *Quinqueloculina Boueana*, etc.

ÉOCÈNE.

M. ....

M. S. Mottura vient tout dernièrement de donner la coupe des terrains tertiaires de la zone soufrière de Sicile (1); à cause de son importance, nous croyons devoir la donner dans son entier :

(1) *Sulla formazione terziaria della zona solfifera della Sicilia*, 1871, p. 11.

PLIOCÈNE.

1. Grès, conglomérats, sable et marne.
2. Calcaire grossier ou tuf calcaire.
3. Marne bleuâtre.

MIOCÈNE SUPÉRIEUR.

4. Calcaire marneux à Foraminifères, ou *trubo*.
5. Gypse saccharoïde, gypse cristallin et gypse en lamelles, supérieurs au minerai de soufre.
6. Calcaire soufrier, tufs et gypses.
7. Calcaire compacte parfois siliceux.
8. Tripoli avec squelettes de Poissons s'intercalant avec des couches de calcaire marneux et magnésifère ressemblant beaucoup aux couches dites *trubi*.

MIOCÈNE MOYEN.

9. Grès quartzeux et micacé à Polypiers, alternant avec de la marne parfois salifère. Conglomérats.

MIOCÈNE INFÉRIEUR.

10. Dépôts de sel gemme.
11. Marne salifère et gypseuse bleuâtre contenant du pétrole et des substances bitumineuses.
12. *Rüdda* ou terre à foulon. Calcaire concrétionné siliceux.
13. Argile ferrugineuse et gypseuse avec schistes bitumineux et aragonite. — Grès et sables ferrugineux et siliceux.

ÉOCÈNE.

14. Calcaire à *Nummulites* alternant avec pierre à chaux contenant des fucoïdes et des jaspes, alternant avec argile très-feuilletée.

L'éocène présente peu d'intérêt au point de vue qui nous occupe; bornons-nous à noter qu'il est caractérisé par une grande quantité de fucoïdes (*Fucus intricatus*, *Fucus Targionii*), et que les Nummulites (*Nummulites intermedia*, *N. contorta*, *N. Lucasana*) forment un banc de 5 à 50 centimètres d'épaisseur, analogue à celui qui, en Toscane, atteint 5 mètres et plus (1).

(1) Meneghini, *Considerazioni sulla geologia della Toscana*. — I. Cocchi, *Description*

Nous venons de donner, d'après M. Mottura, la composition du miocène inférieur (10 à 13). Le calcaire concrétionné caverneux renferme des *Nummulites perforata* comme fossile caractéristique. La terre à foulon se trouve dans la zone salifère. M. Mottura assigne une origine marine à ces couches, à cause de la présence des Nummulites dans le calcaire subordonné. Selon lui, on a trouvé au nord de Caltanisetta, dans des schistes bitumineux, un Poisson rapporté au *Rhombus minimus;* cette assimilation est bien peu probable, car l'espèce est de monte Bolca, c'est-à-dire d'un niveau inférieur.

Au-dessus de ce calcaire sont des marnes salifères bleuâtres, contenant du pétrole et des substances bitumineuses. Il faut probablement les placer au même niveau que les calcaires molassiques à *Clypeaster*, qui renferment du bitume et des matières volatiles en grande proportion, pouvant s'élever à 4 pour 100. Ces calcaires sont abondamment répandus dans les environs de Raguza, province du val di Noto (1). Dans le miocène inférieur de l'Auvergne on retrouve le *dusodyle* (2). Les riches gisements de pétrole et de naphte de l'Albanie et de l'île de Zante, déjà signalés par Pline et Aristote, appartiendraient à un niveau plus élevé, au subapennin, suivant M. Coquand (3).

Le miocène moyen de M. Mottura correspond à l'étage tortonien de M. Mayer, qui, dans le nord de l'Italie, dans le Tortonais, le Modénais, à Pise, est caractérisé par de nombreux Pleurotomaires, l'*Ancillaria glandiformis*. Ces couches sont synchroniques des marnes bleues à *Columbella nassiformis* et Pleurotomes de Dax et de Bayonne, et des marnes rouges et nagelfluh

des roches ignées et sédimentaires de la Toscane dans leur succession géologique (*Bull. Soc. géol. de France*, 1856).

(1) Coquand, *Sur les gisements asphaltiques des environs de Raguza, dans la province du val di Noto, Sicile* (*Bull. Soc. géol. de France*, 2e série, t. XXV, p. 420). — Cordier, *Journal des mines*, t. XXIII, p. 271.

(2) Lecoq, *Époques géologiques de l'Auvergne*, t. II.

(3) *Description des gisements bituminifères et pétrolifères de Selenitza dans l'Albanie, et de Chieri dans l'île de Zante* (*Bull. Soc. géol. de France*, 2e sér., t. XXV, p. 20).

jurassique supérieur à *Helix magantina* de Neuchâtel, de Berne, d'Argovie, de Zurich, etc. (1).

Les conglomérats sont formés d'un poudingue à ciment presque sableux ou argileux, contenant une grande quantité de sulfate de chaux ; la masse est composée, dans les environs de Messine, de fragments de granite, de gneiss, de pegmatite. Ce conglomérat est azoïque. Dans la province de Messine, au poudingue font suite des argiles lacustres avec bancs de lignite intercalés, renfermant : des Mammifères, *Sus chœroides*, *Rhinoceros*, *Hippopotamus ;* des Poissons, *Lamna crassidens*, *Odontaspis dubia*, *Odontaspis contortidens*, *Carcharodon megalodon*, *Carcharodon productus*, *Oxyrhina Desorii*, *Otodus sulcatus ;* et de nombreux Mollusques et Polypiers, *Rissoa Lachesis*, *Trochus rotellaris*, *Corbula nucleus*, *Pectunculus insubricus*, *Hœliastrea Reusseana*, etc. (2). Au-dessus se voient les argiles marines avec quelques fossiles, puis une puissante formation de sables sans débris organiques (3).

Aux environs de Caltanisetta, des grès correspondent aux poudingues de Messine. On y trouve en abondance des Polypiers essentiellement miocènes, tels que : *Porites incrustans*, *Porites Meneghini*, *Hœliastrea Ellisii*, *Hœliastrea plana*, *Sarcinula Michelotti* (4). Ces grès à Polypiers alternent souvent avec des marnes salifères, qui, en certains points, près de Casteltermini, par exemple, sont assez riches en chlorure de sodium pour pouvoir être exploitées utilement (5).

L'étude des couches du miocène supérieur nous intéresse bien plus particulièrement, car c'est à leur horizon que se rapportent les assises à Poissons de Licata. M. Seguenza a proposé dernièrement, pour les couches comprises entre le tortonien et l'astien,

(1) Ch. Mayer, *Tableau synchronique des terrains tertiaires supérieurs*, 4e édition, 1868.

(2) G. Seguenza, *Dei terreni terziarii del distretto di Messina*, p. 16. — *Sulla formazione miocenica di Sicilia*, 1862.

(3) Seguenza, *La formation zancléenne, ou Recherches sur une nouvelle formation tertiaire* (*Bull. Soc. géol. de France*, 2e série, t. XXV, p. 469).

(4) Mottura, *Formazione terziaria della zona solfifera*, p. 20.

(5) Voy. Mottura, *op. cit.*, pl. 1, p. 21.

le nom de terrain *zancléen* (1). Dans la province de Messine, « les couches dont ce terrain se compose consistent, à leur partie inférieure en marnes très-développées, au milieu en calcaire plus ou moins grossier, compacte ou marneux, et à leur partie supérieure en marnes souvent sableuses. Cette division, ainsi établie selon les caractères lithographiques, est également appuyée sur des considérations paléontologiques. En effet, chaque étage offre ses espèces particulières de fossiles, et dans chaque étage il y a des classes qui s'y trouvent habituellement avec plus d'abondance. Ainsi les marnes supérieures sont riches en Brachiopodes et en Foraminifères; le calcaire se distingue par de nombreux Coraux, et les marnes inférieures sont caractérisées par une grande abondance et une variété de Rhizopodes, et par la rareté d'autres espèces de fossiles (2). » Ces couches renferment de très-nombreux fossiles, dont la liste a été donnée par M. Seguenza (3).

Ces marnes à Rhizopodes sont depuis longtemps signalées. C'est de leur niveau qu'Ehrenberg a décrit les nombreuses espèces de Caltanisetta (4). D'après le premier travail de M. de Pinteville (5), cette marne « crayeuse est une craie qui se rapproche beaucoup de la craie semi-compacte des tombeaux des rois, dans la vallée de Biban-el-Moluk, près de Thèbes, dans la haute Égypte; elle est remplie de Foraminifères, et occupe un espace considérable, traversant toute l'île sur une direction à peu près O. 25° à 30° N. E., 25° à 30° S. A partir de la base du mont Eryx jusqu'à l'extrémité orientale de l'île, entre Pachino et Noto, on peut la suivre sur une longueur de près de 250 kilomètres, sans autre interruption que les montagnes secondaires contre lesquelles elle s'appuie, et les dépôts tertiaires qui la recouvrent. »

(1) *La formation zancléenne* (*Bull. Soc. géol. de France*, 2e sér., t. XXV, p. 465).
(2) *Ibid.*, p. 468.
(3) *Ibid.*, p. 475.
(4) *Zur Mikrogeologie.*
(5) *Note sur l'âge du terrain gypseux de la Sicile* (*Bull. Soc. géol. de France*, 1re sér., t. XIV, p. 546 et 547).

Suivant le même auteur, la « marne crayeuse est à Syracuse remplacée par une roche de sable calcaire jaunâtre agglutiné par un ciment calcaire avec quelques fragments basaltiques dans la gangue. On y trouve *Pecten flabelliformis*, *Pecten flexuosus*, *Pecten pusio*, *Pecten varius*, *Terebratula ampulla*, *Terebratula bipartita*, *Ostrea navicularis*, de nombreux Foraminifères. » Pour M. de Pinteville, ces couches appartiennent au commencement de l'époque du subapennin (1). C'est dans cette marne que Constant Prevost cite une Gryphée « que l'on a souvent confondue avec l'*Ostrea vesicularis* de la craie, à laquelle elle ressemble beaucoup, mais dont les paléontologistes ont fait l'*Ostrea navicularis*, coquille très-abondante dans les dépôts analogues de l'Italie, de la Grèce, de Syrie et de l'Afrique septentrionale » (2). Les caractères de ces couches ont été aussi bien compris par B. la Via, qui signale une marne blanche répandant par les acides l'odeur d'acide sulfhydrique, légère, buvant l'eau, et renfermant en beaucoup de points des cristaux de sulfate de baryte (3).

M. Charles Meyer a cru devoir remplacer le nom d'étage *zancléen* par celui de *messinien*. Cet étage, selon lui, « comprend trois niveaux différents, les couches de Billowitz à la base, les couches d'Inzersdorf au milieu, et les couches d'Eppelsheim en haut. Les assises principales qui forment le premier niveau sont : les couches à Cérithes et à *Mactra podolica* du bassin du Danube et de la Russie ; les marnes à Cérithes de Stazzano et de Sainte-Agate près de Tortone, et la molasse sableuse, micacée et blanchâtre, du nord de la Suisse. Au second niveau se relient les couches à Dreissénies (ou Congéries) du bassin du Danube et de Kertch, la région des gypses supérieurs de l'Apennin septentrional, et la molasse d'eau douce supérieure de la Suisse, etc. Au troisième niveau enfin se rattachent les cailloux roulés du Tortonais et du Plaisancien, les sables et cailloux à *Dinotherium* du bassin du Danube, du Jura et du bassin rhénan, et les dépôts

(1) *Bull. Soc. géol. de France*, 1re sér., t. XIV, p. 559, 560.

(2) *Note sur le terrain nummulitique de la Sicile* (*Bull.*, 2e sér., t. II, p. 28).

(3) *Geognostiche Osservazioni fatte ne' distorni di Caltanisetta*, p. 16.

analogues du sud-ouest de la France. Les marnes marines, « mio-pliocènes » des environs de Messine, en revanche, vu leur grande puissance, correspondront vraisemblablement aux trois niveaux à la fois (1). » A cause de l'importance toute spéciale qu'ont pour nous ces couches, nous croyons devoir donner leur synchronisme d'après les nouveaux tableaux de M. C. Mayer (2). Voici ce tableau (voy. ci-contre) :

Nous avons dit plus haut, d'après M. Seguenza, que l'étage zancléen, dans les environs de Messine, se composait de bas en haut : de marnes à Foraminifères alternant à la partie inférieure avec des couches de sables ; de calcaires à Polypiers et à Brachiopodes ; de marnes sableuses très-riches en Brachiopodes et en Foraminifères, ayant été profondément ravinées à l'époque quaternaire (3). Ces couches ont une grande analogie avec celles du district soufrier, qui, comme nous l'avons indiqué, sont composées de bas en haut de tripoli avec couches de calcaire marneux, de calcaire compacte, de calcaire soufrier, de gypse, de calcaire marneux à Foraminifères (4).

C'est la couche inférieure qu'Hoffmann et Ehrenberg avaient assimilée à la craie. Elle est composée de marnes très-légères, se divisant en minces feuillets, et répand une odeur de bitume sous le choc du marteau. Sa composition est la suivante, d'après M. Mottura (5) :

Silice	0,686
Alumine et oxyde de fer	0,036
Calcaire et magnésie	0,121
Substances organiques, eau et acide carbonique	1,162
	2,005

(1) *Catalogue systématique et descriptif des fossiles des terrains tertiaires du musée de Zurich*, 2e cahier, p. 13. Zurich, 1867.

(2) *Tableau synchronique des terrains tertiaires supérieurs*, 4e édit. Zurich, 1868.

(3) *Intorno alla geologie di Rometta, esaminata del lato petrografico, stratigrafico, e geogenico.* — *Paleontologia malacologica dei terreni terziarii del distretto di Messina : Brachiopodes* (*Mem. Soc. ital. di sc. nat.*, 1865). — *Bull. Soc. géol. de France*, 2e sér., XXV, p. 467.

(4) Mottura, *Sulla form. terziaria.*

(5) Tous les détails relatifs aux couches tertiaires de cette partie de la Sicile sont empruntés au travail déjà cité de M. Mottura.

ÉTAGES.	COUCHES.	ANGLETERRE.	PAYS-BAS.	BASSIN RHÉNAN.	JURA, ALPES et PLATEAUX SUISSES ALLEMANDS.	ENVIRONS DE VIENNE.	HONGRIE.	RUSSIE.	SUD-OUEST DE LA FRANCE.	LANGUEDOC.	SUD-EST DE LA FRANCE.	NORD DE L'ITALIE.	SUD DE L'ITALIE.
ÉTAGE MESSINIEN Puissance maximum : 300 mètres (Langhe); durée minimum : 20 000 ans.	3 Couches d'Eppelsheim (Hesse rhénane).			3 Sables à *Dinotherium giganteum* d'Eppelsheim, etc., et de Laubenheim.	3 Sables et grès vosgiens à *D. gigant.* du bois de Raube, près de Délémont.	3 Sables et galets à lignites du Belvédère, du Leiding, Brennberg, Brugg, etc.	3 Sables et galets d'Egersdorf et de St-Peter (Styrie), de Baltavar, lignites de Bribir (Croatie), de Masca (Hongrie), etc.	3 Formation d'eau douce de Mendsiboss (Podolie)? faune de Pikermi, près d'Athènes.	3 Formation d'eau douce de Simore, près d'Auch, et de Monc^aup et Lambège, près de Pau.		3 Marnes bigarrées à Hippoth. de Manosque.	3 Poudingues et lignites sup. du Tortonais, du Parmesan, du Modénais, etc.	3 Marnes sableuses jaunâtres des environs de Messine, de Reggio (Calabre), de Rome, etc.
	2 Couches d'Inzersdorf (basse Autriche).	Crag corallin de Sutton, Walton-Naze, Ramsholt, Gedgrave, etc. Norfolk et de Postwich, Gunton, Roydon-Green Bramerton, etc. (Suffolk).	Crag gris des fossés d'Anvers?	2 Grès micacés à empreintes végétales de Laubenheim, Bodenheim, etc.	2 Molasse d'eau douce supér. du Locle, de Délémont, Cornal, etc. Mol. et calc. d'eau douce sup. à *Melan. Escheri*, d'Œningen, de la Sonabe, etc.	2 Couches à Congéries de Vienne, de la Moravie, etc.	2 Couches à Congéries de Fihany, de Fünfkirchen, Kolova, Grösswardein, Arad, etc., de Reissmarkt, Hermannstadt, etc.	2 Couches à Congéries des env. de Kertch, calcaire marin supérieur de la Podolie? calc. sup. de la Turquie, etc.	.	Sables jaunes à *Ostrea undata* des environs de Montpellier ?.	2 Marnes blanches de Manosque et de Cucuron ?	2 Gypse supérieur de l'Astesan, des Langhe, du Tortonais, du Parmesan, du Modénais, etc.	2 Calcaires à Polypiers de Messine, gypse de Barcellona, près de Messine? calc. cavern. du cap des Armes (Calabre), etc.
	1 Couches de Billowitz (Moravie).				1 Molasse d'eau douce supér., blanchâtre, micacée, et sables blancs du N. E. de l'Argovie, du N. de Zurich, de Stein, Berlingen, etc.	1 Couches à Cérithes de Vienne, Gaudenzdorf, de Gaya, Pyrawart, Billowitz, etc.	1 Couches à Cérithes du N. E. et S. E. de la Hongrie, des environs de Gratz, de la Croatie, de la Transylvanie; form. lac. de Tokay, Erdœbenye.	1 Couches à Cérithes de la Volhynie, de la Podolie, de Kischinew, Odessa, Taganrog, Kertch et Sébastopol.	.		1 Marnes grises à *Helix Cristoli* de Manosque et de Cucuron?	1 Marnes à Cérithes du Tortonais; marnes blanchâtres de l'Astesan, du Modénais, etc.	1 Marnes blanches à Foraminifères des env. de Messine, de Reggio, du cap des Armes, de Monasterace, du val Lamato, etc.

La roche est presque entièrement composée de débris d'Infusoires. Ce sont, d'après Ehrenberg :

Actinocyclus ternarius.
— quaternarius.
— quinarius.
— senarius.
— septenarius.
— octonarius.
Cocconema Cretæ.
Coscinodiscus lineatus.
— minor.
— patina.
— centralis.
— Argus.
Dictyocha stella.
— triangula.
— fibula.
— polyactis.
Dictyocha speculum.
Cornutella clathrata.
Frigillaria striolata.
Gaillonella sulcata.
Halionina medusa.
— crenata.
Lithocampe lineata.
— radicula.
— solitaria.
Navicula bacillum.
— sicula.
Spongilla lacustris.
Spongia aciculosa.
— cancellata.
— cribrum.

Ces marnes renferment en grande abondance des squelettes de Poissons, dont les plus communs sont, d'après M. Mottura, les *Lebias crassicaudus* et *Leuciscus œningensis*, et quantité d'autres espèces d'eau douce et saumâtre ; on a trouvé aussi des Insectes (*Libellula Doris*).

A ces couches succède un calcaire siliceux très-dur, qui se distingue du calcaire éocène, auquel il ressemble beaucoup, en ce qu'il a une odeur bitumineuse ; il est de plus complétement dépourvu de fossiles. C'est au-dessus de lui que se trouve le calcaire soufrier, dont il est parfois séparé par une marne noirâtre, bitumineuse, d'une épaisseur de 1 à 2 mètres. Le soufre est contenu dans un calcaire argileux, généralement bleuâtre en Sicile, grisâtre en Espagne (1). Des échantillons venant de Recalmuto, que le Muséum doit à M. René Alby, montrent que dans les couches à soufre se trouvent de nombreux Poissons, presque tous rapportables au *Lebias crassicaudus;* à cette espèce se trouve associé un autre *Lebias*, *L. Gaudrii.* Nous nous rattachons par cela complétement à l'opinion des géologues qui pensent que le dépôt soufrier est un dépôt lacustre ; par contre, les couches inférieures à Infusoires, malgré la présence dans leur sein des

(1) Outre les travaux déjà cités, voyez sur les couches à soufre : Cussy, *Quelques notes relatives au sel marin et aux mines de soufre de Sicile* (*Bull. Soc. géol. de France*, 2[e] série, t. IV, p. 255). — Gemellaro, *Atti dell' Accad. gioen. di Catania*, t. X. — Maravigna, *Compt. rend. Acad. sc.*, 1838, t. VII.

Lebias, sont certainement marines : nous verrons d'ailleurs plus loin, à Licata, semblable association d'espèces d'eaux douces à des Radiolaires.

Aux couches à soufre sont subordonnés des amas de gypse. Cette association est d'ailleurs constante aussi bien en Sicile qu'en Espagne, que dans les Pyrénées, que le long du Dniester (1).

« La formation miocène est terminée par un dépôt de calcaire blanc ou jaunâtre, à cassure conchoïdale, à structure presque terreuse, cimenté par un peu d'argile, et composé en grande partie de Foraminifères microscopiques. Le calcaire à structure plutôt terreuse que compacte est appelé *trubi* par les soufriers. On y trouve des grains et des veines de marcassite.

» Les Foraminifères prédominants sont surtout les suivants :

Orbulina universa, *d'Orb.*
Globigerina bulloïdes, *d'Orb.*
Globigerina regularis, *d'Orb.*

» Les Globigérines et les Orbitolines composent le quart et même le tiers de la masse totale.

» M. Seguenza ayant examiné les Foraminifères de ce calcaire du district de Caltanisetta, y a trouvé les espèces suivantes :

Orbulina universa, *d'Orb.*	Rotalina Ungeriana, *d'Orb.*
Phialina oviformis, *Costa.*	— affinis, *Czizek.*
— longirostris, *Seg.*	— conoidea, *id.*
Amphorina gracillima, *Seg.*	Siphonina inornata, *Costa.*
Nodosaria subæqualis, *Costa.*	— Puteolana, *Costa.*
Dentalina Boueana, *d'Orb.*	Phanulina arciniseusis, *d'Orb.*
— abbreviata, *Costa.*	Globigerina bulloides, *id.*
— nepos, *Costa.*	— regularis, *id.*
— elegans, *d'Orb.*	— trilobata, *Reuss.*
— exornata, *id.*	— bilobata, *d'Orb.*
Marginullina similis, *id.*	Uvigerina pygmæa, *id.*
Ellipsoidina ellipsoides, *Seg.*	Bulimina inflata, *Seg.*
— oblonga, *Seg.*	Guttulina ovalis, *Bornemann.*
Vaginulina italica, *Costa.*	— vitrea, *id.*
Frondicularia angusta, *Costa.*	— cylindrica, *id.*
Robulina inornata, *d'Orb.*	Virgulina Yekreibersii, *Czizek.*
— cultrata, *id.*	Textularia subangulata, *d'Orb.*
— simplex, *id.*	— corrugata, *Costa.*
— similis, *id.*	— granulata, *id.*
Nonionina bulloides, *id.*	Clavulina irregularis, *id.* (2).
Anomalina helicina, *Costa.*	

(1) Lilienbach, *Bull. Soc. géol. de France*, t. I, p. 53.— Gemellaro, *Atti dell' Accad. gioen. di Catania*, t. X, p. 161.

(2) Mottura, *Sulla formazione terziaria*, p. 31.— Seguenza, *Descrizione dei Foraminiferi monotalamici delle marne mioceniche del distretto di Messina*, f° 1862.

Au-dessus de ces calcaires marneux à Foraminifères s'étendent des couches que l'on peut rapporter à l'étage *astien* de M. Ch. Mayer. Ce sont d'abord des marnes bleues, situées sur le même horizon que les dépôts de Fréjus et de Nice, et que les marnes de l'Astesan, du Plaisantin, du Modénais, du Bolonais, du val d'Arno; elles sont contemporaines du creusement des vallées et du dernier soulèvement de la molasse dans les Alpes, le Jura (1). La composition de ce terrain est la même dans la zone soufrière et dans le district de Messine (2).

La marne bleue, correspondant au plaisancien, est caractérisée par les *Venus multilamella, Mytilus edulis*, *barbatus*, *Isocardia cor*, *Pinna tetragona, seminuda.* Le calcaire grossier qui succède à ces marnes est presque uniquement composé de fossiles; il est très-répandu dans la province de Caltanisetta. On y trouve: *Pecten Jacobæus*, *Pectunculus insubricus*, *Venus islandicoides*, *plicata*, *Janira pysidata*, *Nucula nucleus*, *Lutraria oblonga*, *Pinna tetragona*, *Cardium edule*, *fragile*, *Bulla lignaria*, *Conus ponderosus*, *Brocchii*, *Terebratula vitrea*, *Terebratulina caput-serpentis, Megerlia truncata*, *Argiope decollata* (3), etc. Les couches astiennes se terminent par des grès sableux à *Ostrea edulis*, *gibbosa*, *Hinnites crispus*, *sinuosus*, *Nucula placentina*, *Venus multilamella*, *Cardita pectinata*, *rhomboidea*, etc.

Les environs de Licata, qui nous intéressent tout particulièrement, appartiennent à l'âge du miocène supérieur ou du zancléen de M. Seguenza. Les quelques renseignements que nous avons sur ces couches nous ont été fournis par M. René Alby, qui nous a, en 1868, adressé en manuscrit l'abrégé d'une *Notice géologique sur le mont de Licata et le gisement de fossiles qu'il contient.* Nous en extrayons le passage suivant :

« Le mont de Licata (l'*Ecnome* des anciens) forme, nous écrit M. Alby, une petite chaîne complétement isolée, bornée à l'est par un des faubourgs de la ville de Licata (l'antique *Phintia* et

(1) *Tableau synopt. des terrains tert. supérieurs*, 4[e] édition.

(2) *Sulla form. terziaria*, etc. — *Bull. Soc. géol. de France*, 2[e] sér., t. XXV, p. 468.

(3) Voy. Mottura, *op. cit.*, p. 37. — Seguenza, *Paleontologia malacologica dei terreni terziarii del distretto di Messina: Brachiopodes*, p. 80.

non *Gela*), lequel occupe les premières pentes, au sud et à l'ouest par la mer, au nord par une plaine de plusieurs milliers d'hectares. Cette chaîne a une longueur d'environ 7 kilomètres; les points culminants ne paraissent pas avoir plus de 150 mètres d'altitude.

» Cette chaîne se compose de trois étages principaux, savoir, en commençant par le haut :

» 1° Une masse de calcaire dur et grossier, tantôt compacte, tantôt poreux ou même caverneux, rarement oolithique, remplacé par places par des épanchements de gypse (1).

» 2° De nombreuses couches de marnes schisteuses passant du calcaire à l'argile, spécifiquement très-légères, fort blanches; les intervalles ou les fentes les plus anciennes de ces marnes sont souvent remplis par de larges et minces filons de gypse cristallisé.

» 3° Une accumulation confuse de marnes d'autant plus argileuses qu'elles se rapprochent davantage du niveau de la mer et parsemées de rayons affectant fréquemment la forme d'une toupie. Les gens du peuple appellent les plus gros de ces rognons *pierres de foudre*, parce qu'ils les croient formés par elle. Ces rognons ont l'aspect ferrugineux, mais en réalité ils ne contiennent que de la silice.

» Les trois assises sus-décrites sont relevées du côté du sud. Il s'ensuit que toutes les sources vives, tous les amas d'eau un peu considérables, doivent se trouver, comme ils se trouvent en effet, au pied des pentes douces où elles ont rencontré les couches argileuses des deux étages moyen et inférieur.

» Si je ne me trompe, tous les géologues qui se sont occupés de la Sicile ont classé cette montagne dans le terrain pliocène ou subapennin. »

C'est dans le niveau n° 2 ou les marnes schisteuses, qu'après plusieurs années de patientes et laborieuses recherches, M. R. Alby a découvert les Poissons fossiles. Les Poissons et les

(1) Ce calcaire est indiqué comme constituant le sous-sol dans la carte de G. Sénès, *Carta geografica, statistica e geognostica di quelle parti della Sicilia, contenente la valle di Caltanisetta e parte di quelle di Girgenti, Catania e Palermo.*

débris de végétaux sont les seuls restes organiques qui aient été trouvés. Comme nous a écrit M. Alby : « Je n'ai jamais rencontré le plus petit vestige de Mammifères. Ce qui est surprenant, c'est qu'après sept années de recherches ou de fouilles, il ne me soit jamais tombé sous la main le moindre coquillage (1). »

Ce niveau à Poissons existe en d'autres points de la côte sud de la Sicile. M. A. Gaudry y a observé en effet, avec des marnes bleues renfermant *Natica fusca*, *Corbula gibba*, *Nassa semistriata*, des marnes blanchâtres à Foraminifères avec débris de Poissons. Ces marnes sont tout à fait les analogues de celles de Licata.

Le niveau à Poissons du zancléen aurait donc une assez large extension ; il occuperait une partie du littoral sud de la Sicile et s'étendrait jusqu'en Algérie.

Ce niveau à Poissons de Licata est évidemment contemporain ou de la couche 4, ou de la couche 8 de la coupe donnée par M. Mottura (2). Dans la couche inférieure au soufre n° 8, M. Mottura cite des *Lebias crassicaudus* et *Leuciscus œningensis*. Les *Lebias* n'existent pas dans les dépôts dont nous étudions la faune; les Leucisques sont d'espèces nouvelles. Nous pensons toutefois qu'il faut paralléliser les couches de Licata avec celles de la province de Caltanisetta. Il y a la plus grande analogie entre les Infusoires des deux localités; c'est ce dont on pourra se rendre compte en comparant le tableau que, d'après M. Mottura, nous avons donné plus haut, et la note suivante que nous tenons de l'obligeance de notre ami le docteur P. Fischer, qui a bien voulu étudier avec grand soin les Infusoires si nombreux dans les couches à Poissons de Licata.

« La ténuité de la roche, l'abondance des Foraminifères et des Radiolaires, annoncent qu'elle a été déposée lentement dans une mer profonde. Quoique certaines Diatomées de Licata (*Cyclotella*, *Homœocladia*) se retrouvent dans les eaux douces et saumâtres, cependant l'existence des Radiolaires est suffisante pour affirmer le caractère marin de ces couches.

(1) M. R. Alby nous a écrit depuis qu'il avait enfin trouvé quelques coquilles à Licata.

(2) *Loc. cit.*, p. 11.

L'ensemble des Diatomées et des Radiolaires rapproche beaucoup le dépôt de Licata de celui de Caltanisetta (Sicile), dont Ehrenberg (*Zür Mikrogeologie*, pl. 22) a figuré et décrit les principales formes organiques. Presque toutes les espèces que j'ai reconnues existent dans ce dépôt, qui appartient d'ailleurs au même bassin hydrographique.

» Les marnes d'Ægine, d'Oran, offrent à peu près la même composition organique, au point de vue de la proportion relative des Radiolaires et des Diatomées.

» Les espèces les plus caractéristiques parmi les Radiolaires de Licata sont des fragments de *Dictyocha;* parmi les Diatomées, plusieurs *Coscinodiscus.* Les Foraminifères sont presque uniquement réduits à des *Orbulina* et à des *Globigerina.*

» L'analyse chimique de la roche de Licata, faite au laboratoire de M. Fremy par M. Laugier, a donné les résultats suivants :

Silice	30,982
Argile	17,542
Fer (Fe^2O^3)	0,332
Carbonate de chaux	38,091
Eau et matières organiques	13,053
	100,000

» La proportion très-élevée de la silice est d'autant plus remarquable qu'elle est due à l'accumulation des parties siliceuses des Diatomées et des Radiolaires. Les Foraminifères entrent pour une proportion moindre dans le chiffre du carbonate de chaux, attendu qu'outre leurs tests, on trouve des grains amorphes de calcaire.

DIATOMACEA.

COSCINODISCUS, Ehrenberg.

Coscinodiscus radiatus, Ehrenberg, *Berlin. Monatsb.*, 1844 ; — *Zür Mikrogeologie*, pl. 22, fig. 3. — Pritchard, *Diatom.*, p. 830.

Coscinodiscus minor, Ehrenberg, *ibid.*, 1844 ; — *Zür Mikrogeologie*, pl. 22, fig. 7. — Pritchard, *ibid.*, p. 831.

Coscinodiscus lineatus, Ehrenberg, *ibid.*, 1844 ; — *Zür Mikrogeologie*, pl. 22, fig. 6. — Pritchard, *ibid.*, p. 830.

Coscinodiscus Argus, Ehrenberg, *ibid.*, 1844; — *Zür Mikrogeologie*, pl. 22, fig. 5. — Pritchard, *ibid.*, p. 830.

Coscinodiscus excentricus, Ehrenberg, *ibid.*, 1844; — *Zür Mikrogeologie*, pl. 21, fig. 6. — Smith, *Brit. Diat.*, pl. 3, fig. 38. — Pritchard, *Diatom.*, p. 831.

Coscinodiscus oculus-iridis, Ehrenberg, *ibid.*, 1844; — *Zür Mikrogeologie*, pl. 19, fig. 2. — Pritchard, *ibid.*, p. 828.

Coscinodiscus subtilis, Ehrenberg, *ibid.*, 1844. — Kützing, *Bacillar.*, pl. 1, fig. 11. — Pritchard, *ibid.*, p. 830.

MASTOGONIA, Ehrenberg.

Mastogonia prætexta, Ehrenberg, *Berlin. Monatsb.*, 1844 (*Pyxidicula*); — *Zür Mikrogeologie*, pl. 19, fig. 15 (*Mastogonia*). — Pritchard, *Diatom.*, p. 825 (*Pyxidicula*).

ASTINOCYCLUS, Ehrenberg.

Astinocyclus undulatus, Kützing. — Smith, *Brit. Diatom.*, pl. 5, fig. 43.

CYCLOTELLA, Kützing.

Cyclotella Kützingiana, Thwaites. — Smith, *Brit. Diat.*, pl. 5, fig. 47. — Pritchard, *Diatom.*, p. 938.

EUPODISCUS, Ehrenberg.

Eupodiscus Ralfsii, Smith., *Brit. Diat.*, p. 86. — Pritchard, *Diatom.*, p. 835 (*Actinocyclus*).

HOMŒOCLADIA, Agardh.

Homœocladia filiformis, Smith, *Brit. Diat.*, pl. 55, fig. 348. — Pritchard, *Diatom.*, p. 785.

SYNEDRA, Ehrenberg.

Synedra cretæ, Ehrenberg, *Berlin. Monatsb.*, 1844 (*Eunotia*); — *Zür Mikrogeologie*, pl. 22, fig. 55-56. — Pritchard, *Diatom.*, p. 764.

BIDDULPHIA, Gray.

Biddulphia, indét.

ACTINISCUS, Ehrenberg.

Actiniscus Sirius, Ehrenberg, *Zür Mikrogeologie*, pl. 18, fig. 59.—Pritchard, *Diatom.*, p. 935 (an *Radiolaria ?*).

RHIZOPODA RADIARIA.

DICTYOCHA, Ehrenberg.

Dictyocha aculeata, Ehrenberg, *Berlin. Monatsb.*, 1844. — *Zür Mikrogeologie*, pl. 22, fig. 48.

Dictyocha speculum, Ehrenberg, *ibid.*, 1844; — *Zür Mikrogeologie*, pl. 22, fig. 47.
— *bipartita*, Ehrenberg, *ibid.*, 1844; — *Zür Mikrogeologie*, pl. 21, fig. 43.
— *fibula*, Ehrenberg, *ibid.*, 1844; — *Zür Mikrogeologie*, pl. 21, fig. 42.

DIDYMOCYRTIS, Heckel.

Didymocyrtis didyma, Ehrenberg, *Berlin. Monatsb.*, 1844 (*Haliomma*).
— *entomocora*, Ehrenberg, *Zür Mikrogeologie*, pl. 22, fig. 32 (*Astromma*). — Heckel, *Radiolarien*, p. 445 (*Didymocyrtis*).

ACTINOMMA, Heckel.

Actinomma, indét.

RHOPALASTRUM, Ehrenberg.

Rhopalastrum lagenosum, Ehrenberg, *Zür Mikrogeol.*, pl. 22, fig. 22. — Heckel, *Radiolarien*, p. 501.

LITHOCAMPE, Ehrenberg.

Lithocampe punctata, Ehrenberg, *Zür Mikrogeol.*, pl. 22, fig. 24. — Heckel, *Radiolarien*, p. 316.

LITHOBOTRYS, Ehrenberg.

Lithobotrys triloba, Ehrenberg, *Zür Mikrogeol.*, pl. 22, fig. 30. — Heckel, *Radiolarien*, p. 343.

RHIZOSPHÆRA, Heckel.

Rhizosphæra, indét.

HALIOMMA, Ehrenberg.

Haliomma, indét.

EUCYRTIDIUM, Ehrenberg.

Eucyrtidium, indét.

SPONGOSPHÆRA, Ehrenberg.

Spongosphæra, indét.

RHIZOPODA RETICULOSA.

ORBULINA, d'Orbigny.

Orbulina universa, A. d'Orbigny, *Foram. de Cuba*, p. 3, pl. 1, fig. 1. — Soldani, *Testaceog.*, t. I, pl. 119, K M (*Sphærula petræa*). — Soldani, *Testaceog.*, t. II, p. 53, pl. 57, fig. 10; t. 18, f. A (*Sphærula hispida*). — A. d'Orbigny, *Foram. de Vienne*, p. 22, 1, 1. — illiamson, *Brit. Foram.*, pl. 2, fig. 4.

GLOBIGERINA, d'Orbigny.

Globigerina bulloides, A. d'Orbigny, *Tabl. meth. des Cephal.*, p. 277. — *Foram. des Canaries*, pl. 2, fig. 1-3, 28. — *Foram. de l'Amer. merid.*, p. 37. — Soldani, *Test.*, t. I, p. 117, t. 123 (*Polymorphia terebrosa, globulifera*). — *Test.*, t. II, p. 58, t. 13 (*Polymorphia globulifera*). — Williamson, *Brit. For.*, fig. 116-118.

SPONGIA.

SPONGOLITHES, Ehrenberg.

Spongolithes (*Halichondria ?*) indét. »

§ 2.

ORAN.

Ehrenberg parallelisait la craie de Puskary en Pologne, celle de Ringen, celle des îles de Danemark, de Meudon, etc., avec la marne crayeuse de Catolica, les schistes à polir de Caltanisetta, le tripoli d'Oran et de Zanthe ; de la présence de quelques espèces communes ou similaires en très-petit nombre, Ehrenberg concluait à la contemporanéité de ces dépôts (1). A Oran, cet auteur cite dans le tripoli : ***Flustrella concentrica***, ***Planulina turgida***, ***Rotalina faveolata***, ***Rotalia globulosa***, ***R. perforata***, ***Textularia aciculata***, ***Textularia perforata***. De très-nombreux *Coscinodiscus* et des fragments de ***Dictyocha*** caractérisent la roche, comme à Licata.

La géologie de la province d'Oran a été anciennement l'objet des travaux de Rozet. S'élevant contre l'opinion d'Ehrenberg, Rozet (2) prouva par des coupes que les schistes à Poissons s'intercalent de la manière la plus régulière entre des couches tertiaires remplies d'*Ostrea mar[illegible]is*, cette espèce étant prise pour l'*Ostrea vesicularis* de la craie, à laquelle elle ressemble, ce qui aurait encore contribué à augmenter la confusion.

Plus récemment, MM. Bayle et Ville (3) ont étudié la consti-

(1) Abh[illegible] der k. [illegible] d. W[illegible], Berlin, 1839.

(2) [illegible]

(3) [illegible] de France,

ARTICL

tution géologique de la province d'Oran. La succession des terrains est suivant eux : A. un terrain plus ancien que le terrain jurassique; B. le terrain jurassique; C. crétacé inférieur; D. nummulitique; E. tertiaire moyen; F. tertiaire supérieur; G. quaternaire ; H. alluvions.

« Le terrain tertiaire moyen s'étend entre les deux massifs principaux des terrains secondaires, depuis la rive droite de la Tafna à l'O. jusqu'au delà de l'oued el Hamman à l'E. Il se compose essentiellement d'argiles et est caractérisé partout par l'*Ostrea crassissima*. Il renferme entre autres fossiles : *Lamna hastata*, *Nerita morio*, *Ostrea Boblayei*, *Anomia ephippium*, *Pecten scabrellus*, *Mytilus subantiquarius*, *Pholas rugosa*, *Chenopus pes-gracilis*, *Arca diluvii*, *Cardium hians*, *Pecten Beudanti*, *Panopœa Menardi*.

» Le terrain tertiaire supérieur est très-développé dans la subdivision d'Oran, où il constitue le fond du petit bassin de la sebkha d'Oran. Il se compose, à sa partie supérieure, de couches de calcaire marin, qui fournissent à Oran d'excellentes pierres de construction, et qui ont acquis une certaine célébrité par les débris de Poissons qu'ils renferment. Ces couches reposent sur une épaisse formation argileuse qu'on exploite comme terre à brique dans le ravin de Bas el Aïn. » Dans la province d'Alger ces couches, que M. Bayle (1) parallélise complétement avec les sables marins de l'Astesan, se composent en haut d'une série de lits de calcaire plus ou moins sableux, d'un blanc jaunâtre. Les fossiles que l'on y rencontre le plus abondamment sont : *Turritella subangulata*, *Ostrea cochlear*, *Ostrea foliacea*, *Pecten Jacobœus*, *P. nodosus*, *Spondylus crassicosta*, *Arca diluvii*, *Nucula placentina*, *Panopœa Menardi*, *Terebratula grandis*, *Balanus sulcatus*, *B. tintinnabulum*.

Les couches tertiaires d'Oran ont été désignées sous le nom de *tertiaire subatlantique* par M. Rozet (1). Ce savant, qui le premier a fait connaître la géologie de cette province, y dis-

2ᵉ sér., t. II, p. 499. — *Lettre sur la géologie de la province d'Oran* (*Bull.*, 2ᵉ série t. IX, p. 184).

(1) *Bull. Soc. géol. de France*, 2ᵉ sér., t. II, p. 516.

tingue, à la base, des marnes bleues dépourvues de fossiles. « Le second étage se compose de coucnes de marnes et de calcaires alternant ensemble sur une épaisseur qui varie de 30 à 40 mètres. Dans la plaine ces couches sont sensiblement horizontales; au-dessus du consulat anglais, elles reposent transgressivement sur les schistes phyllades; il en est de même sur les plateaux du mont Rammra. Mais dans les montagnes, depuis la vieille kasba jusqu'à deux lieues au S. O., les couches du terrain tertiaire inclinent au N., comme les schistes, sous un angle qui dépasse quelquefois 30 degrés.

» Les calcaires sont blanchâtres et crétacés, jaunâtres et grossiers. Ils occupent ordinairement la partie inférieure du second étage; ensuite viennent des lits calcaires alternant avec des marnes jaunâtres, souvent schisteuses, presque toujours sableuses, et entre lesquelles se trouvent des bancs d'Huîtres mélangées avec quelques autres coquilles (Peignes, Bucardes, etc.). Au milieu de ces couches se distinguent deux bancs d'un mètre d'épaisseur chacun, et qu'on retrouve partout composés d'une marne schisteuse très-blanche. Les masses de cette marne se fendent comme l'ardoise; sur les couches il existe des empreintes de Poissons parfaitement conservées. Les Poissons sont extrêmement nombreux, surtout à la grande carrière, près du fort Saint-André; en brisant une masse d'un pied cube, il est rare de ne pas trouver trois ou quatre Poissons. Dans les bancs qui renferment ces Poissons on ne rencontre point d'autres restes organiques avec eux; mais, dans les couches de calcaires et de sable qui les séparent, il existe des bancs de grandes Huîtres (*Ostrea elongata*). La partie supérieure de ce second étage est formée par une brèche calcaire, ou un calcaire grossier bréchiforme, qui se montre à la surface du sol dans toute la plaine, au S. et à l'E. d'Oran (1). »

Toutes ces couches viennent d'être comprises sous la dénomination d'étage *sahélien* par M. Pomel (2); elles terminent la

(1) Rozet, *Voyage dans le royaume d'Alger*, t. I, p. 57 et seq.

(2) Pomel, *Paléontologie de la province d'Oran:* ZOOPHYTES, 5e fascic., *Spongiaires*, 1872, p. 62.

série miocène ; en Algérie elles sont marines, mais M. Pomel les parallélise avec les terrains à fossiles de Cucuron, d'Eppelsheim, du Pentélique et même des Sivalicks. Elles correspondent donc aux couches à Poissons de Licata.

CHAPITRE II.

DESCRIPTION DES ESPÈCES DE LICATA ET D'ORAN CONSIDÉRÉES SOUS LES RAPPORTS ZOOLOGIQUES ET GÉOLOGIQUES.

ORDRE DES PLAGIOSTOMES.

SOUS-ORDRE DES SQUALES.

SOUS-TRIBU III.

Famille des LAMNIENS.

La famille des Lamniens est caractérisée par les « ouvertures branchiales grandes et toutes situées au devant des pectorales; des évents extrêmement petits; la dorsale et l'anale très-peu volumineuses, de même dimension et opposées l'une à l'autre ; des fossettes caudales et une carène de chaque côté de la queue, dont la nageoire est en forme de croissant; la valvule de l'intestin est en spirale.

« Les dents varient dans les quatre genres que renferme cette famille, qui est cependant très-naturelle, en raison de la grande analogie des caractères extérieurs (1). »

Quatre genres composent cette famille ; ils se retrouvent dans la série des formations. On peut les caractériser ainsi par leur dentition :

Dents	volumineuses, à bords	a. non dentelés; à la base,	de petits cônes latéraux..	1. LAMNA.
			aucune saillie..........	2. OXYRHINA.
		b. dentelés; droites et triangulaires.......		3. CARCHARODON.
	très-petites et très-nombreuses; fentes branchiales fort longues; peau extrêmement rude........................			4. SELACHE (2).

(1) Duméril, *Nouv. Suites à Buffon : Hist. nat. des Poiss., ou Ichthyologie générale*, t. I, p. 403.

(2) *Ibid.*, p. 404.

Genre OXYRHINA.

M. Agassiz (1) a séparé des *Lamna*, sous le nom d'*Oxyrhina*, les espèces chez lesquelles les dents, même chez les sujets de grande taille, manquent de dentelons à la base, tandis que chez les *Lamna* ces bourrelets ne manquent que dans le jeune âge. Les dents sont en outre plus élancées et aplaties. « Ces dents sont convexes en arrière; les antérieures sont plus allongées encore que les autres et en forme de clous, celles qui les suivent prenant de plus en plus, à mesure qu'elles se rapprochent des coins de la bouche, une forme de triangle à bords tranchants. Base des dents plus échancrée que dans les *Lamna*, d'où résulte, entre les deux racines, un espace en forme de voûte plus ouvert en avant qu'à la face postérieure. Pas de dents médianes; de chaque côté du petit espace resté vide, deux grandes dents, et, au delà, des dents plus basses qui, à la mâchoire inférieure, subissent une diminution graduelle, mais la troisième dent de la mâchoire supérieure est beaucoup plus petite que les suivantes (2). » Cette disposition chez l'*Ox. Spallanzani* a été représentée par M. Agassiz (3).

» L'arrangement des canaux médullaires de la dent ne diffère en rien de celui des *Odontaspis* et des *Lamna ;* mais les tubes calcarifères qui en rayonnent sont plus rares, plus fins et plus veloutés dans leurs ramifications : aussi ne sont-ils pas parallèles dans l'émail, mais croisés en divers sens. Mais ce qui distingue surtout les *Oxyrhina*, c'est l'existence de cellules calcarifères à l'intérieur de l'émail. Ces cellules se présentent sous la forme de petits points noirs fusiformes, sans ramifications, remplis de sels calcaires et disposés sans ordre apparent dans le tissu (4). »

Les *Oxyrhina* paraissent dater de la grande période jurassique ;

(1) *Poissons fossiles*, t. III, p. 276.
(2) Duméril, *op. cit.*, p. 407.
(3) *Poiss. foss.*, t. III, pl. D, fig. 2, *a*, *b*, *c*, *d*.
(4) *Poiss. foss.*, t. III, p. 307, pl. P, fig. 6. L'espèce figurée est l'*Ox. xiphodon*.

on trouve dans les terrains oxfordiens et kimmeridgiens quelques petites dents qui ne peuvent appartenir qu'aux *Oxyrhina*. M. Agassiz avait d'abord rapporté au même genre, sous le nom d'*Oxyrhina paradoxa*, une espèce du jurassique supérieur, type de son genre *Meristodon* (1) ; au lieu de bourrelets, on remarque une dilatation générale des bords rappelant ce qu'on observe chez les *Hybodus*.

Le genre est certain dans la craie, où il est abondamment représenté par six espèces en Europe (*Ox. subinflata*, *Zippei*, *Mantellii*, *crassidens*, *angustidens*, *acuminata*). Une espèce, *Ox. triangularis*, vient de la craie de Pondichéry (2). Quant à l'*Ox. Mantellii*, si les déterminations sont exactes, cette espèce aurait eu une immense extension dans le temps et dans l'espace : elle a été recueillie en France (craie chloritée du Havre, craie de Rouen, gault de Boulogne, craie blanche, etc.), en Belgique (grès vert supérieur), en Angleterre (craie blanche), en Bohême, aux États-Unis (craie de l'Alabama) (3).

Dans les mers tertiaires d'Europe, nous notons les *Ox. leptodon*, *trigonodon*, *quadrans*, *crassa*, *retroflexa*, *minuta*, *Desorii*, *hastalis*, *plicatilis*.

M. Gibbes aurait retrouvé ces quatre dernières espèces dans l'éocène et le miocène de la Caroline du Sud, en compagnie de deux espèces nouvelles, les *Ox. Wilsoni* et *Sillimani* (4). Du miocène du Piémont M. Sismonda a étudié les *Ox. isocelica*, *basisulcata*, *complanata* (5).

Trois espèces représentent le genre dans nos mers actuelles. L'*Oxyrhina Spallanzani* Bonap. habite l'Océan et la Méditerranée; l'*Ox. glauca*, Müll., Henle, est du Japon ; dans les mers de l'Amérique septentrionale vit l'*Ox. punctata*, Gray.

(1) *Poiss. foss.*, t. III, p. 286, pl. 36, fig. 53 à 56.

(2) *Quart. Journ. Geol. Soc.*, t. I, p. 169. — *Trans. Geol. Soc.*, 2e série, t. VII, p. 94.

(3) Voy. Sauvage : *Recherches sur les Poissons fossiles des terrains crétacés de la Sarthe* (*Ann. des sc. géol.*, .. II, art. n° 7).

(4) *Monogr. of the foss. Squalidæ of the United States.*

(5) *Poissons et Crustacés fossiles du Piémont*, p. 407.

OXYRHINA sp.

Parmi les nombreux débris de Poissons si heureusement exhumés par lui de la montagne de Licata, M. R. Alby n'a recueilli qu'une seule dent de Squale qu'il a bien voulu nous communiquer.

Cette dent, haute de 40 millimètres, épaisse de 11^{mm},5 à la racine, appartient à une partie un peu antérieure de la mâchoire ; elle est étroite, très-élancée, à sommet aigu, à bords tranchants, bordés, surtout à la face externe, par un sillon étroit. La face externe, plane, présente en son milieu un léger pli marqué surtout à la base. La face interne est très-aplatie à la base de l'émail ; l'épaisseur de la dent en ce point, 4^{mm},5, n'est que le tiers de la largeur de la base de l'émail, 13 millimètres. La racine est assez haute, bombée, à cornes fortes, divergentes. L'émail est presque horizontal aux deux faces, sur lesquelles il descend au même niveau.

Parmi les espèces tertiaires connues, le Squale de Licata se rapproche à certains égards de l'*Ox. hastalis* de la molasse de Suisse, du Wurtemberg, de Dax, de la Drôme, de l'Aude (1), mais il s'en sépare tout de suite par l'aplatissement considérable de la base de la face interne : dans l'espèce précitée cette face est plutôt plane que déprimée ; c'est l'inverse qui se remarque sur la dent trouvée à Licata.

L'*Ox. xiphodon* est plus voisin de cette espèce. Cependant, en consultant le profil de la pièce figurée par M. Agassiz (2), on remarque que dans la dent que nous étudions l'excavation de la base de la face interne est encore plus marquée ; à la coupe, au lieu de la concavité du milieu de la face externe, se voit un léger pli ; la dent est, de plus, bien plus élancée, à bords plus tranchants.

L'*Ox. leptodon*, par ces derniers caractères, ressemble à notre

(1) *Poiss. foss.*, t. III, p. 277, pl. 34, fig. 1, 2, 14.
(2) *Poiss. foss.*, t. III, p. 278, pl. 33, fig. 11 à 17.

espèce, dont elle se sépare d'ailleurs facilement par le renflement de la face interne (1).

M. Valenciennes a décrit sous le nom d'*Ox. numidica* (2) une dent provenant des environs d'Oran et d'un niveau un peu inférieur à celui de Licata : cette dent ne peut être confondue avec celle que nous étudions; elle constitue donc une espèce distincte, à laquelle cependant, faute de matériaux suffisants, nous n'imposerons pas de nom spécifique.

Ordre des TÉLÉOSTÉENS.

Sous-Ordre des LOPHOBRANCHES.

Les Lophobranches sont essentiellement caractérisés par la disposition de leurs branchies en houppes, formées de feuillets supportés par des pédicules courts, placés en double série. Les opercules sont fixés à la ceinture scapulaire par une membrane que soutiennent, de chaque côté, deux ou trois rayons branchiostéges, ne laissant libre qu'une courte et étroite ouverture pour la sortie de l'eau. Le corps, étroit et allongé, est revêtu, au lieu d'écailles, de petits écussons minces, disposés autour du tronc et de la queue en anneaux pourvus de saillies, d'où résulte une forme polygonale (3).

Ces anneaux, chez les Syngnathes proprement dits, se composent de segments, au nombre de 7 sur le tronc, de 4 sur la queue. Suivant M. Peters (4), on a : 1° deux écussons supérieurs se réunissant sur le dos; 2° deux latéraux proprement dits, longeant le milieu des flancs; 3° deux latéraux inférieurs, situés le long du bas de la région latérale et le long du ventre; 4° un ventral médian. Entre ces segments viennent s'en intercaler sept autres: ce sont, un segment impair au milieu du dos, deux sur chaque flanc, deux à la région ventrale. Entre les quatre

(1) *Poiss. foss.*, t. III, p. 282, pl. 34, fig. 1, 2; pl. 37, fig. 3 à 5.

(2) *Ann. sc. nat.*, 3e sér., t. I, p. 99, pl. 1, fig. 15.

(3) Duméril, *Hist. nat. des Poissons*, t. II, p. 473.

(4) *Reise nach Mossambique*, p. 104.

segments de la queue s'intercalent quatre segments secondaires.

Le squelette est peu différent de celui des Poissons osseux. Avec M. Owen (1), nous devons toutefois noter l'absence de pleurapophyses, fait qu'on retrouve chez les Bouches en flûte (Fistulaires) et chez les Plectognathes (Tétrodon, Diodon, Poisson-lune). Des rayons osseux supportent les rayons de la dorsale ; ils sont, chez les Syngnathes, disposés au nombre de trois à cinq au-dessus de chaque vertèbre et étalés comme les pièces d'un éventail (2). Des muscles se terminent à la base de chaque rayon, qu'ils peuvent mouvoir isolément ; il en résulte un mouvement ondulatoire très-rapide. Chez les Hippocampes, les osselets inter-apophysaires, au lieu d'être divergents, sont presque parallèles ; ils s'appuient sur les apophyses divisées supérieurement.

Le museau tubulaire des Lophobranches est constitué par l'allongement excessif du jugal ; l'ethmoïde, le vomer, le nasal, entrent dans sa composition, ainsi que les sous-opercules et les interopercules, qui se soudent entre eux. Les bords de la bouche, très-petite, sont formés par les intermaxillaires, en arrière desquels sont placés les maxillaires supérieurs. Les maxillaires inférieurs s'articulent avec le jugal (3).

La plupart des Poissons du sous-ordre que nous étudions habitent près des côtes, dans les eaux peu profondes : tels sont en particulier les Syngnathes et les Hippocampes. Ces derniers et certains Syngnathes sans queue (*Nerophis*) ont la faculté de s'enrouler autour des corps, tels que les herbes marines, prenant, suivant l'expression de Lyonet, « un air sérieux, pensif et réfléchi » (4), que ne peut manquer de noter celui qui a observé ces animaux. On voit souvent, en effet, les Chevaux marins, au milieu des herbes, appuyés sur la queue et sur une partie de la région ventrale, la tête baissée, remuant très-fréquemment les

(1) *On the Anat. of Vertebrates*, t. I, p. 39.

(2) Cette disposition est déjà représentée par P. Artedi, *Synon. Piscium*, pl. 2, fig. 22.

(3) Voyez, pour la classification et l'anatomie des Lophobranches, Duméril, *Hist. nat. des Poissons*, t. II, p. 473.

(4) *Sur le Cheval marin* (*Rech. sur l'anat. et les métam. des Insectes*, p. 368).

yeux, qu'ils peuvent faire mouvoir du reste isolément. D'autres fois, l'animal est presque couché dans les touffes d'herbes, son corps étant légèrement contourné. Le poisson veut-il changer de place, il se traîne contre le sol, les nageoires servant à peine; veut-il au contraire parcourir une plus longue distance, il se redresse et nage tantôt verticalement, tantôt horizontalement. Nous avons dit plus haut que chaque rayon de la dorsale recevait à sa base une série de muscles spéciaux; il en résulte que chaque rayon se mouvant isolément, la dorsale produit une suite de mouvements ondulatoires très-rapides qui font avancer l'animal par un mouvement d'hélice. Selon MM. Leckenby (1) et Weinland (2), les Syngnathes avancent sans imprimer aucune inflexion au corps. Nous avons toujours observé le contraire chez les Hippocampes. Dans les mouvements de ces animaux, les nageoires impaires exécutent des vibrations très-rapides; en même temps le poisson porte la queue du côté où il veut se diriger, et cela plus ou moins fortement; il arrive ainsi, et par cette inflexion et par le mouvement de ses nageoires paires, à tourner presque brusquement.

Le sous-ordre des Lophobranches n'était connu à l'état fossile que par quelques espèces appartenant à des genres éteints. Les *Calamostoma* (*C. breviculum*) se rapprochent des Hippocampes (3), mais en diffèrent par une nageoire arrondie à l'extrémité de la queue. Le bec est très-effilé, spatuliforme, le rostre tubuleux : ce bec, dans la seule espèce connue, occupe près du tiers de la longueur totale. Il est probable qu'il y a de petites pectorales, et que la dorsale commence immédiatement à la nuque. Sur les flancs sont trois rangées principales d'écailles; une quatrième rangée couvre le ventre, une cinquième le dos. Ce genre a été trouvé à monte Bolca, et doit vraisemblablement appartenir à la famille des *Syngnathidæ*. Dans cette même famille se place un autre Lophobranche de monte Bolca

(1) *Ann. and Mag. nat. Hist.*, 1858, t. II, p. 416.
(2) *Proceed. Boston Soc. nat. Hist.*, t. VI, p. 346.— *Zool. Gart.*, 1861, p. 199.
(3) Agassiz, *Poiss. foss.*, t. II, 2, p. 276, pl. 74, fig. 1.

attribué par M. Agassiz au genre *Syngnathus* (*Syngn. opisthopteryx* (1), et dont MM. Kner et Steindachner ont fait le type de leur genre *Pseudosyngnathus* (2) : suivant ces auteurs, les *Pseudosyngnathus* se rapprochent des Syngnathes, mais en diffèrent par leur dorsale très-reculée.

Au même groupe appartient l'espèce de Licata, la seule qui rentre dans un genre actuellement vivant, le genre *Siphonostome*, comme nous le montrera plus bas la description de l'espèce que nous avons désignée sous le nom de *Siphonostoma Albyi.*

La famille des Solénostomidés n'est représentée que par le genre vivant *Solenostomus*, dont les espèces sont de la mer des Indes. Dans cette famille doit se placer le genre éteint *Solenorhynchus*, caractérisé par deux dorsales, l'une opposée à l'anale, l'autre située un peu, mais très-peu, en arrière de la ventrale; la tête est allongée en tube. La seule espèce du genre établi par Heckel (*S. elegans*) est de l'éocène de monte Postale, dans le Vicentin (3).

Famille des SYNGNATHIDÆ.

Genre SIPHONOSTOMA.

Le genre *Siphonostoma* est caractérisé par un museau long, comprimé, aussi haut que la tête, le bord supérieur se prolongeant sur le même plan horizontal que la ligne du front. L'anneau pectoral offre sur sa ligne médiane, en dessous, un espace losangique non recouvert par les pièces dures des téguments. La caudale, en forme de rhombe, non arrondie à son extrémité, se termine en pointe (4).

(1) Agassiz, *Poiss. foss.*, t. II, 2, p. 276, pl. 58, fig. 1.

(2) *Neue Beiträge zur Kenntn. der foss. Fische Oesterreichs* (*Akad. d. Wissensch.*, 1863, p. 12, pl. 5, fig. 1).

(3) R. Kner et F. Steindachner, *Neue Beiträge zur Kenntn. der foss. Fische Oesterreichs* (*Akad. d. Wissensch.*, 1863, p. 14, pl. 6, fig. 1).

(4) A. Duméril, *Hist. nat. des Poissons, ou Ichthyologie générale*, t. II, p. 575.— Kaup, *Cat. Loph. Fish. of the British Museum*, p. 48.

L'espèce que nous décrivons sous le nom de *Siphonostoma Albyi* paraît être abondamment répandue dans les formations de Licata. Les Syngnathes, suivant M. R. Alby, « abondent tellement dans la plupart des couches de l'étage moyen de la montagne, qu'ils en forment un des principaux caractères » (1).

SIPHONOSTOMA ALBYI, Sauv. — Fig. 42, 42 *a*, 42 *b*.

Syngnathus Albyi, Sauvage, 1870, *Synopsis*, p. 3 (2).

	mm		mm
Longueur totale du corps	240	Distance de l'extrémité de la tête à la dorsale	130
Longueur de la tête	55	Longueur de la dorsale	31
Hauteur de la tête au niveau de l'œil.	9	Hauteur de la dorsale	9
Hauteur maximum du corps	10	Distance entre la dorsale et la caudale	140
Distance postoculaire	13		
Longueur du museau	34		

Dans cette espèce, la tête, comprise un peu plus de cinq fois dans la longueur totale, est plus longue de deux tiers que la dorsale. Le museau est cylindrique, sensiblement égal à la longueur de la dorsale, deux fois et demie plus grand que la distance postoculaire. L'œil, grand, se trouve contenu une fois et demie dans cette même distance. La dorsale commence à la partie postérieure du dernier anneau du tronc, sur lequel 2-3 rayons seulement s'insèrent; cette nageoire se termine à la partie antérieure du septième anneau de la queue, dont la longueur égale environ deux fois celle du tronc. La formule de la dorsale est 38, celle de la caudale, 12. On note 18-19 anneaux sur le tronc, et 34 à la queue.

La caractéristique de l'espèce donnée, faisons connaître plus en détail cette intéressante espèce.

Le corps s'allonge régulièrement, tout en présentant une légère concavité dans la région ventrale, à la rencontre du tronc et de la queue; il est tout d'une venue jusqu'en ce niveau, mais se rétrécit de là graduellement jusqu'à la partie postérieure.

(1) Communic. manuscrite.

(2) *Synopsis des Poissons tertiaires de Licata, en Sicile* (*Ann. des sc. géol.*, 1870, art. n° 7, et *Bibliothèque des hautes études*, t. IV, art. n° 1).

La hauteur est comprise près de six fois et demie dans la longueur du tronc, et vingt-cinq à vingt-six fois dans la longueur totale du corps. Comme on le remarque sur le *S. Typhle* des côtes anglaises, la hauteur maximum se trouve reportée au niveau des derniers anneaux du tronc.

La tête est un peu plus de six fois plus longue que haute; elle est contenue cinq fois dans la longueur totale. Le museau se prolonge en un long bec dilaté légèrement à son extrémité. L'œil oblong, un peu moins de deux fois plus long que haut, a sa longueur comprise près de deux fois dans la distance postoculaire, et un peu moins d'une fois dans la distance préoculaire, désignant ainsi l'espace qui sépare le bord antérieur de l'œil du commencement du museau. Comme chez tous les Lophobranches, d'ailleurs, l'appareil operculaire offre une grande étendue par rapport à la longueur de la tête proprement dite. L'interopercule est soudé au sous-opercule et lui fait suite, tout en s'allongeant sous l'œil, pour contribuer à la formation du tube rostral. L'opercule est grand, bombé, presque carré. Le sous-opercule, grand, ovalaire, présente dans sa partie inférieure environ 15 lignes rayonnantes, et environ 25 lignes dans l'autre moitié; toutes ces lignes sont composées d'une série de petites aréoles disposées bout à bout (1). Le préopercule manque, comme chez tous les Lophobranches. Le museau ne dépasse en hauteur que de très-peu le diamètre de l'œil. Les rayons branchiostéges, qui, avec l'opercule, constituent la paroi externe de la chambre branchiale, sont probablement au nombre de 2 ou de 3, comme dans les espèces vivantes; du moins, au-dessous de l'opercule, voyons-nous deux lignes minces qui semblent indiquer cet appareil. L'ethmoïde, le vomer, le nasal, s'allongent pour constituer la partie supérieure du tube rostral; à l'extrémité de ce tube, et à peine obliquement, s'ouvre une bouche très-petite, bordée par un intermaxillaire étroit, dépassé en arrière par le maxillaire. Outre le prolongement des opercules, le demi-tube inférieur est constitué par le jugal ou quadrato-palatin, se prolongeant en

(1) Voy. fig. 42 *a*.

avant pour venir s'articuler avec un maxillaire inférieur très-exigu.

En donnant la diagnose de l'espèce, nous avons indiqué et la position et la longueur de la *dorsale;* nous n'y reviendrons pas ici. Notons toutefois que la hauteur de cette nageoire est de 8-9 millim. Les rayons qui la composent sont donc à peine plus grands que la hauteur du corps au point correspondant (7 millimètres) ; les 3-4 postérieurs sont les plus courts.

Les pectorales, à peine visibles dans les exemplaires qu'il nous a été permis d'étudier, sont grêles et courtes, composées d'un petit nombre de rayons.

La caudale est petite, disposée en pinceau, formée de 14 rayons grêles.

Quant à l'anale, elle n'est pas conservée.

Écussons. — Au tronc, à la rencontre des flancs et de la partie inférieure du corps, on note un segment latéral inférieur, dont les écussons, se repliant fortement, forment une quille tranchante qui sépare les deux régions; le segment de l'autre côté se comportant de même, il en résulte un vide qui est comblé par le segment ventral médian et les deux anneaux intermédiaires. Les écussons de cette première série sont légèrement ovalaires et un peu plus petits que ceux de la série latérale supérieure. Ces derniers, plus quadrangulaires, se replient un peu plus fortement et se réunissent à la série impaire du milieu du dos; il en résulte que le dos est presque aplati, et non tranchant, comme nous avions cru d'abord le remarquer sur des échantillons altérés par la fossilisation, ce qui nous avait fait dire, à tort, que le corps prend une forme triangulaire (1). La série d'écussons inférieurs est suivie d'une autre série de grands écussons, très-fortement pliés en toit en leur partie médiane, de sorte qu'un peu en dessous du milieu de la hauteur du tronc règne une forte quille qui paraît se prolonger jusqu'à l'extrémité du corps.

D'après M. Peters, chez les Syngnathes, les anneaux ne seraient composés sur la queue que de 4 segments alternant avec

(1) *Synopsis des Poissons tertiaires de Licata, en Sicile*, p. 4.

un nombre égal de segments secondaires; nous voyons très-bien dans notre espèce un segment supéro-dorsal et un segment inféro-ventral, séparés par deux séries latérales.

On peut noter que les écussons de la région caudale sont plus allongés, mais moins hauts que ceux du thorax.

Les écussons sont ornés de lignes saillantes, larges, qui partent de la ligne médiane qui les divise; ces lignes sont croisées par des lignes transversales, de telle sorte qu'il en résulte une apparence de gaufrage (1).

Le genre *Siphonostome*, auquel nous rapportons l'espèce que nous venons d'étudier, comprend cinq espèces, toutes des mers d'Europe. De ces espèces la nôtre se sépare tout d'abord par la formule de la caudale, qui est 14 R., tandis qu'elle est invariablement 10 R. dans toutes les espèces actuelles. On pourrait dès lors établir deux sections dans le genre, l'une pour l'espèce de Licata, l'autre pour celles des mers actuelles. Le tableau suivant permettra de mieux saisir les analogies entre toutes ces espèces :

	S. Typhle.	S. Rondeletii.	S. Pyroïs.	S. argentatum.	S. rotundatum.	S. Albyi.
Longueur de la tête comparée à la longueur du corps....	6	5,5 à 6	5,5	5	—5	+5
Longueur de la tête comparée à la longueur de la dorsale...	1,5	+1,5	+1,5	1 2/7	+1,5	1 2/3
Longueur du museau par rapport à la région postoculaire.	2	+2 (2,5)	2 1/4	2	3	2 1/2
Nombre d'anneaux du tronc..	18-20	19-21	20	19	20	18-19
Nombre d'anneaux de la queue.	35-38	34-38	35	33	33	32-34
Dorsale : nombre de rayons..	34	33-35	33	42	34	38
Caudale : nombre de rayons..	10	10	10	10	10	14
Nombre d'anneaux sur lesquels s'étend la dorsale.........	7	8-9	8	8-9	7	7

Parmi les espèces vivantes inscrites dans le tableau, le *S. Albyi* se sépare tout d'abord nettement du *S. rotundatum*, en ce que dans ce dernier le museau a une longueur triple de celle de la

(1) Voy. fig. 42 *b*.

région postoculaire; il se rapproche toutefois de l'espèce de Trieste par le nombre d'anneaux sur lesquels s'étend la dorsale, caractère qui se retrouve d'ailleurs dans le *S. Typhle:* le nombre des anneaux de la queue est le même. En tenant compte de tous les caractères, l'espèce fossile tient à la fois des *S. Typhle*, *Rondeletii* et *Pyroïs*, mais surtout de la seconde de ces espèces, qui est de la Méditerranée, ainsi que le *S. Pyroïs*. Le *S. Typhle* est indiqué par M. Kaup comme « plus rare sur les côtes de la Baltique que sur celles de la Norvége et de Suède (1) ». L'habitat de cette espèce est, d'après M. A. Duméril (2), l'Océan, la Manche, la mer Baltique et surtout les côtes de Norvége et de Suède. M. A. Lafont (3) lui a assigné une limite plus méridionale, l'ayant retrouvée sur les crassats de la Gironde; elle s'avancerait encore plus au sud, selon Rafinesque.

SOUS-ORDRE DES PLECTOGNATHES.

PLECTOGNATHES GYMNODONTES.

Les Poissons de l'ordre des Plectognathes se séparent nettement de ceux des autres groupes tant par leur organisation que par leurs formes, qu'ils peuvent, du reste, modifier d'une manière souvent si bizarre, grâce à l'accumulation de l'air dans une partie de leur œsophage.

M. Pictet, dans son *Traité de paléontologie*, a divisé les Plectognathes en trois familles : les *Blochioïdes*, les *Gymnodontes* et les *Sclérodermes* (4).

Le genre *Blochius* avait été placé par MM. Agassiz et Giebel dans l'ordre des Ganoïdes. M. Pictet (5) a fait remarquer avec raison que la position des ventrales insérées sous les pectorales faisait écarter ce poisson des Ganoïdes, tandis que la nature des écailles devait le faire ranger parmi les Plectognathes. Le genre

(1) *Cat. of the Lophobranches in the British Museum*, p. 50.
(2) *Op. cit.*, t. II, p. 577.
(3) *Notes pour servir à l'histoire de la faune de la Gironde : Poissons.*
(4) *Traité de paléontologie*, t. II, p. 121.
(5) *Ibid.*, p. 124.

est caractérisé par des écailles dures, en losanges, un bec long et grêle, comme celui des *Belone* et des Bélonostomes, armé de dents en brosse. La seule espèce connue vient de monte Bolca.

Sur quatre genres de Sclérodermes fossiles, un seul, le genre *Ostracion*, vit dans nos mers; l'*O. micrurus* a été trouvé à monte Bolca. Les Acanthodermes de Glaris (*A. spinosum*, *ovale*) sont du type des Balistes; le genre *Acanthopleurus*, de la même époque, (*A. serratus*, *lævis*), est voisin des *Monacanthes*. Quant aux *Glyptocephalus* de l'éocène de Sheppy, ils ont le crâne des Balistes, mais la peau est recouverte de tubercules distincts disposés en séries régulières.

La famille des Gymnodontes est représentée par les deux genres *Diodon* et *Trigonodon*, ce dernier éteint (miocène de Turin). Les *Trigonodon* (1) ressemblent aux *Tetrodon*, et ont comme eux quatre dents, mais ces organes sont un peu courbés, aplatis, à couronne élevée et tranchante, représentant un triangle curviligne.

M. C. Dareste (2), en se basant sur l'étude du squelette, a partagé les Plectognathes en cinq petites familles. La première est constituée par les genres *Diodon* et *Tetrodon*. C'est à cette famille que se rapportent plus spécialement les quelques détails anatomiques que nous devons brièvement résumer.

Dans ce groupe la colonne vertébrale se fait remarquer par sa brièveté : c'est ainsi que le *Tetrodon perspicillatus* n'a que 18 vertèbres, 8 abdominales et 10 caudales (3); le *Diodon Schokie* a 11 abdominales et 8 caudales (4).

M. Dareste avait noté qu'une partie des vertèbres manquent d'apophyses épineuses, et que les lames sont très-éloignées l'une de l'autre, le canal vertébral n'ayant pas de paroi supérieure. Mais M. Hollard (5) a fait observer que le dédoublement des

(1) *Poissons et Crustacés fossiles du Piémont*, p. 25, pl. 1, fig. 14-16.

(2) *Recherches sur la classification des Poissons de l'ordre des Plectognathes* (*Ann. sc. nat.*, 1850, t. XIV).

(3) Agassiz, *Poiss. foss.*, t. II, p. 268.

(4) Idem, *ibid.*, p. 270.

(5) *Études sur les Gymnodontes* (*Ann. sc. nat.*, 1857, t. VIII).

apophyses épineuses antérieures ne porte que sur les neurépines et laisse subsister l'anneau neural dans ses conditions d'anneau protecteur de la moelle; au fond du sillon plus ou moins prononcé, causé par l'écartement des lames apophysaires, on voit, en effet, un plancher osseux qui sert de plafond au canal rachidien et qui offre même sur la ligne médiane, au lieu du vide qui devrait y exister, une ligne ou carène plus ou moins élevée, qui résulte de la rencontre et de l'adossement de ces mêmes neurapophyses. Cette remarque avait été faite antérieurement par M. Agassiz (1). « Dans le *Tetraodon*, dit-il, les cinq abdominales ont pour norme un type qui se rapproche du *spina bifida*, en ce que les arcs de droite et de gauche ne se réunissent pas... ; on verrait même la colonne épinière, s'il n'existait pas une masse osseuse transversale entre elles, formant une espèce de voûte vers la base des apophyses.... Quelle que soit la forme des apophyses épineuses, elles sont composées de 5 pièces paires. Dans la plupart des Poissons osseux malacoptérygiens, ces deux pièces restent distinctes, quoique très-rapprochées, et le canal de la moelle se ferme par une petite pièce transverse confondue avec les apophyses. » Ici, dans les Gymnodontes, ces parties sont très-divergentes.

Les côtes manquent, ou du moins sont rudimentaires, tandis que dans les *Triodon* elles sont très-développées.

L'ossification des os du crâne est très-complète chez tous les Plectognathes, à part chez les *Orthragoriscus;* des sutures dentelées unissent la plupart de ces os. Le crâne est rendu très-large par le développement des mastoïdiens et des voûtes orbitaires; les frontaux sont grands, tandis que les occipitaux sont très-réduits.

Les os maxillaires (M. Dareste insiste avec raison sur ce caractère) s'attachent fixement sur le côté de l'intermaxillaire; l'arcade palatine s'engrène par suture avec le crâne, et n'a, par conséquent, aucune mobilité. Le bord de la mâchoire supérieure est presque entièrement formé par les intermaxillaires, les maxil-

(1) *Poiss. foss.*, t. II, p. 268.

laires étant très-petits. L'articulation de la mâchoire inférieure se fait sur la même ligne verticale. L'appareil operculaire présente des particularités intéressantes sur lesquelles, avec M. Dareste, nous appellerons l'attention. L'opercule et le subopercule entrent seuls dans la composition de cet appareil, mais ils sont réduits; dans les Diodons, le sous-opercule se présente sous forme d'une lame osseuse, réunion de deux petites branches qui se rejoignent au-dessous de l'opercule. L'interopercule, plus réduit encore, ne fait pas partie du battant operculaire, et n'est formé que par une tige très-grêle, logée dans une rainure que l'on voit à la face interne du préopercule.

Le nasal n'est, dans le Diodon, représenté que par une membrane fibreuse qui conserve les conditions histologiques primitives du squelette. Le palatin (pleurapophyse de la vertèbre nasale) s'unit par une articulation presque semblable à celle de la mandibule avec le pédicule tympanique (1).

Dans les *Diodon* et les *Tetraodon*, au lieu de dents, les bords des mâchoires sont revêtus de lames d'une matière semblable à l'ivoire, et si dure, qu'elle fait feu au briquet; le bord libre de cette lame est tranchant. La voûte palatine est garnie d'une plaque divisée d'avant en arrière par une rainure très-marquée et transversalement par d'autres rainures. Ces éminences sont formées par l'agglomération de lamelles dentaires, dont les supérieures s'usent continuellement et sont remplacées par d'autres qui croissent au-dessous des premières.

On sait que la peau des *Diodon* est revêtue d'épines qui ne sont que des écailles de Coffres transformées, allongées, et dans lesquelles la couche d'émail domine (2). Ces piquants, grêles, acérés, s'implantent par une base à deux ou à trois racines, auxquelles s'attachent des muscles destinés à les mouvoir. Une dentine compacte et transparente forme à elle seule la pointe de l'aiguillon, tandis que vers la base cette substance n'en constitue que la couche superficielle; le centre est composé de ma-

(1) Owen, *op. cit.*, t. I, p. 114.
(2) Agassiz, *Poiss. foss.*, t. II, p. 271.

tière presque homogène, de nature cornée. La dentine est disposée en couches concentriques très-régulières et traversées par un grand nombre de tubes calcifères très-fins, droits, très-serrés, rayonnant vers la périphérie (1).

Dans les *Gymnodus*, type voisin des *Diodon*, les régions vomériennes et pharyngiennes sont garnies de plaques couvertes par une masse dentaire unique formée de deux piles de feuillets; les mâchoires sont revêtues d'une gaîne d'émail; des dents en pavé garnissent l'avant du maxillaire. Ce type est jusqu'à présent particulier au miocène de la Gironde (*G. diodon*, *G. heterodon*, *G. monsegurensis* (2).

Les Plectognathes gymnodontes (*Diodon* et *Tetrodon*) ont fait l'objet d'un travail monographique entrepris par Bibron, mais malheureusement resté inédit par suite de la mort de l'auteur (3). M. Aug. Duméril a donné le résumé de ce mémoire (4); il nous servira de base pour le classement de notre Diodon zancléen.

Le savant collaborateur à l'*Erpétologie générale*, conservant les genres *Diodon* et *Tetrodon*, en a fait le type de deux familles, les *Diodoniens* et les *Tétrodoniens*, ces derniers comprenant quinze genres. Les Diodoniens sont divisés en deux groupes : les *Trirhizacanthes* (τρεῖς, trois; ῥίζα, racine; ἄκανθα, épine), dont les piquants ont trois racines, et les *Dirhizacanthes* (δὶς, deux), dont les piquants n'ont que deux racines. C'est au premier de ces groupes, celui des Trirhizacanthes, qu'appartient le *Diodon* de Licata.

Trois espèces fossiles étaient décrites, ou du moins nommées par M. Agassiz. Le *D. erinaceus* est caractérisé par un corps ovale, couvert de piquants courts, robustes et assez clair-semés. La seconde espèce, le *D. Scillæ*, du tertiaire du midi de l'Italie,

(1) Agassiz, *Poiss. foss.*, t. I, p. 272.

(2) Delfortrie, *les Broyeurs du tertiaire aquitanien* (extr. *Act. Soc. Linn. de Bordeaux*, 1871, t. XXVIII, pl. 12).

(3) Le manuscrit de Bibron a été déposé à la bibliothèque du Muséum d'histoire naturelle de Paris.

(4) *Note sur un travail inédit de Bibron relatif aux Poissons plectognathes gymnodontes* (Diodon *et* Tetrodon) (extr. *Revue et Mag. de zoologie*, n° 6, 1855).

n'est connue que par des plaques dentaires isolées, de la largeur d'un pouce environ; les sillons de la surface sont régulièrement espacés, assez rapprochés et finement crénelés (1). Quant au *Diodon tenuispinis* de monte Bolca, espèce très-petite, à aiguillons très-fins et très-nombreux, il serait pourvu de ventrales (2). Mais on sait que ces nageoires manquent chez les Diodoniens; si elles existent réellement dans le *D. tenuispinis*, cette espèce devra former un type à part.

Quoique de forte taille, le *D. acanthodes* est loin d'avoir des plaques dentaires aussi grandes que celles du *D. Scillæ*. Par sa grandeur, l'espèce de Licata devait égaler le *D. hystrix*, Lin., de Haïti, quoique ne pouvant être rapproché de cette espèce qui appartient au groupe des Dirhizacanthes de Bibron; il en est de même du *D. novemmaculatus*, Cuv., du Brésil et de la Martinique, dont les épines ont de la ressemblance avec celles de l'espèce zancléenne de Sicile.

Si nous notons la distribution géographique actuelle des Diodons d'après les collections du Muséum d'histoire naturelle de Paris, nous serons tout d'abord frappés de ce fait que les Diodons Trirhizacanthes prédominent dans l'océan Atlantique, tandis que les Dirhizacanthes sont de l'océan Indien et du grand océan Pacifique. Sur sept espèces, en effet, venant de ces dernières mers, une seule, le *D. orbicularis*, de Chine, a les épines trifurquées; toutes les autres n'ont que deux racines à la base de l'aiguillon : *D. asper*, *D. Eydouxii*, du Pacifique, *D. Dussumieri*, de Malabar, de Pondichéry, *D. nychthemerus*, d'Australie, *D. maculatus*, de Vanikoro, *D. multimaculatus*, de Batavia. Sur cinq espèces, au contraire, de l'océan Atlantique, une seule, le *D. novemmaculatus*, de la Martinique, est dirhizacanthe; les autres sont trirhizacanthes : *D. Atinga*, du Brésil, *D. antennatus*, de la mer des Antilles, *D. maculato-striatus*, de New-York, *D. hystrix*, des Antilles. Le petit genre *Chilomyctère*, retiré par Bibron des vrais Diodons Trirhizacanthes, se retrouve dans les

(1) Agassiz, *Poiss. foss.*, t. II, p. 274.
(2) *Ibid.*, pl. 74, fig. 2-3.

deux régions : l'une, *C. geometricus*, est des États-Unis, l'autre, *C. reticulatus*, de la mer des Moluques.

Famille des DIODONIENS.

Genre DIODON.

DIODON ACANTHODES, Sauv. — Fig. 70, 70 *a*, *b*, 71, 72, 72 *a*.

Diodon acanthodes, Sauvage, 1870, *Synopsis*, p. 4.

Cette espèce ne nous est connue que par une partie du corps; elle indique un Diodon de grande taille. Nous avons pu noter les particularités suivantes :

La tête est grosse, peu bombée, ornée, à l'exception du bec, de lignes nombreuses, fines, légèrement onduleuses; celles qui sont les plus voisines du bec se courbent en avant vers leur milieu. Le bec de la mâchoire supérieure est pointu, ogival. Le bord de la mâchoire descend presque verticalement; il est large de 7 millim., lisse, brillant. Ce bord est, du côté buccal, armé de chaque côté de la ligne médiane de 5 mamelons forts, espacés; le reste du palais est garni de plaques au nombre de 4 de chaque côté, un peu bombées, irrégulières, formant par leur ensemble un segment d'ellipse. Ces plaques vont augmentant de largeur et de longueur de l'antérieure à la postérieure; l'antérieure est arrondie en avant; les autres sont coupées pour s'unir à celle qui précède.

La mâchoire inférieure est arrondie, très-incurvée, marquée de lignes concentriques fortes, nombreuses, se relevant vers la partie médiane.

L'arc pectoral est robuste.

Les pièces du squelette sont fortes, incomplétement ossifiées, moins encore que dans les espèces vivantes, ce qui peut passer pour un caractère embryonnaire. Comme dans les Plectognathes actuels, les côtes manquent.

Le corps est couvert d'aiguillons nombreux. Ces épines sont très-fortes, pointues, inclinées en avant, arrondies dans le même

sens, relevées un peu en crête au côté postérieur, comme dans les Diodons vivants, cette carène se continuant avec la branche postérieure qui soutient l'épine; les deux branches latérales sont petites (1). Certaines de ces épines ont 7^{mm},5 de long sur 2 millim. de large; les plus rapprochées de la tête sont beaucoup plus larges et moins longues (2); quelques-unes d'entre elles peuvent avoir jusqu'à 6 millim. de large sur 8 de long; elles sont alors plus aplaties et presque triangulaires.

Marnes de Licata.

Sous-Ordre des ACANTHOPTÉRYGIENS.

Famille des PLEURONECTES.

Dans la classification de M. Alb. Günther (3), les *Pleuronectes* constituent la seconde section B. *Pleuronectidæ* du troisième ordre des Acanthoptérygiens, les *Anacanthini;* ils ne comprennent qu'une seule famille, celle des *Pleuronectidæ*.

Cette famille est elle-même divisible en deux tribus, suivant que les dents sont également développées de chaque côté, ou qu'elles sont plus développées à la face obscure qu'à la face colorée.

Dans ce second groupe, deux sections peuvent encore être établies, ou l'œil de la face supérieure n'est pas en avance sur celui de l'autre face (g. *Pleuronectes*), ou l'œil supérieur est placé avant l'œil inférieur (g. *Solea*). De plus, dans le premier cas, les deux nageoires pectorales sont également longues; dans le second cas, une de ces nageoires est rudimentaire et peut même manquer.

Les Poissons de la première section du second groupe (*Pleuronectes*) semblent être plus parfaits que ceux qui composent la seconde section de ce même groupe et que ceux que l'on peut ranger dans le premier groupe, celui des Rhombes; aussi sont-

(1) Voy. fig. 71.
(2) Voy. fig. 72, 72 *a*.
(3) *Catal. of the Acanthopter. Fishes in the British Museum*, t. IV, p. 399.

ils les derniers venus à la surface du globe et ne paraissent-ils pas jusqu'ici représentés dans les formations géologiques. En étudiant la terminaison de la colonne vertébrale dans les trois groupes *Rhombus*, *Pleuronectes*, *Solea*, nous avons noté que les genres Rhombe et Sole avaient des caractères embryonnaires par rapport au genre Pleuronecte. On peut être d'autant plus frappé de ce fait, duquel il ne faut tirer d'ailleurs aucune conclusion générale, que l'ordre des Pleuronectes paraît naître par le genre *Rhombus* (*R. minimus*, Agas.) à monte Bolca, c'est-à-dire à la base du tertiaire; le genre Sole (*S. antiqua*, Myr., *S. Kirchbergana*, Myr.) vient plus tard. Il y aurait là une concordance entre l'ordre d'apparition des trois genres et leur degré de développement (1).

Le genre *Rhombus* est caractérisé par la diagnose suivante : Yeux du côté gauche. Bouche large, la longueur du maxillaire étant moins d'un tiers de celle de la tête. Chaque mâchoire porte une courte bande de dents villformes; pas de canines ni de dents aux os palatins; dents vomériennes. La dorsale commence au museau; presque tous les rayons de la dorsale et de l'anale sont branchus. Écailles nulles ou petites. Rayons branchiostéges bien développés, au nombre de 7.

Le genre *Rhombus* peut se diviser en trois sous-genres, suivant que les ventrales sont détachées de l'anale, les écailles pouvant être alors cycloïdes (*Rhombus* proprement dits) ou ciliées (*Lepidorhombus*), ou que les ventrales sont unies à l'anale (*Zeugopterus*). Nous verrons plus bas que c'est au premier de ces sous-genres, à celui des Rhombes vrais, qu'appartiennent les trois espèces fossiles connues.

Il faut faire remarquer que le genre *Rhombus*, et nous parlons aussi bien des Rhombes vrais que des deux autres sous-genres, quoique datant du commencement de l'ère tertiaire, c'est-à-dire d'une époque où la communication entre la Méditerranée et l'océan Indien existait certainement, comme nous avons essayé de

(1) Sauvage, *Sur la terminaison de la colonne vertébrale chez les Pleuronectes* (*Compt. rend. Acad. des sc.*, 22 avril 1872).

le prouver dans la première partie de ce travail, que le genre *Rhombus* est resté confiné à la Méditerranée et à l'océan Atlantique, surtout aux côtes européennes de cette dernière mer; il en est de même du genre voisin *Phrynorhombus*. Nous verrons que le Rhombe de Licata tient à certains égards du genre Arnoglosse, qui ne diffère que très-peu des Rhombes; or, sur cinq espèces que comprend ce genre, quatre sont de la Méditerranée ou de l'océan Indien; une seule, *A. laterna*, vit dans l'océan Atlantique, et encore se retrouve-t-elle dans la Méditerranée.

Ce qui caractérise au plus haut degré les Pleuronectes, c'est leur défaut de symétrie, les deux yeux étant placés du même côté. Il en résulte que chez l'Halibut, par exemple, le frontal médian a l'angle postérieur droit tronqué, et que le reste de ce côté est creusé pour former la large orbite du côté correspondant, tandis que le côté gauche de l'œil conserve sa forme normale, les deux yeux étant séparés par une crête médiane, continuation de celle que l'on voit sur le supra-occipital; de plus, le pariétal gauche est plus grand que le droit.

De cette assymétrie dans les os de la tête il en résulte nécessairement une assymétrie dans la disposition des parties molles, des muscles. Chez les autres Poissons, les attaches des muscles qui font mouvoir les yeux, par exemple, sont symétriques des deux côtés; pour les Pleuronectes il n'en est plus ainsi. Chez le Turbot, que nous avons plus spécialement étudié (dans cette espèce et dans la Barbue la tête est tournée du côté gauche), l'action des muscles symétriquement placés n'est plus la même, pas plus que leurs attaches, suivant que l'on étudie l'œil gauche ou l'œil droit, l'œil inférieur ou l'œil supérieur.

Chez le Turbot, le muscle oblique supérieur de l'œil du côté droit est plus long et surtout bien moins oblique que son congénère du côté gauche; aussi, tandis que le muscle de l'œil supérieur porte le globe oculaire en haut, l'autre le porte à la fois en haut et en arrière. Il en est de même pour l'oblique inférieur, qui, au côté gauche, porte l'œil en bas en même temps qu'il produit un mouvement de rotation tel que la pupille est dirigée en

bas et un peu en avant, tandis que celui du côté opposé entraîne l'œil directement en bas.

Pour les muscles droits, l'action n'est plus la même, les points d'attache étant différents. Les quatre muscles peuvent se diviser en deux groupes, d'après leurs rapports généraux, muscles internes et externes, subdivisés en supérieurs et inférieurs. Au groupe externe, le muscle supérieur de l'œil supérieur porte le globe oculaire directement en arrière, tournant à peine la pupille en haut, tandis que le muscle du côté opposé dirige la pupille en avant et porte l'œil légèrement en arrière. A la série des muscles internes, le supéro-interne de l'œil inférieur porte le globe un peu en arrière, son action étant surtout de tourner la pupille en haut; le même muscle, à l'œil supérieur, dirige l'œil en arrière, en ne faisant que très-légèrement dévier la pupille. Pour le muscle inféro-interne l'action doit être antagoniste, celui de gauche s'insérant à la partie inférieure du globe, tandis que celui de droite s'attache à la partie supérieure; aussi, tandis que l'un relève la pupille, dirigeant le globe un peu en avant, l'autre l'abaisse et fait tourner l'œil en arrière.

Le muscle inféro-interne de l'œil gauche ou inférieur correspond au muscle inféro-antérieur des Poissons normaux (1), tandis que celui de l'œil droit ou supérieur répond au muscle supéro-antérieur. Il en est de même pour le muscle supéro-externe qui, à l'œil droit, est l'analogue de l'inféro-postérieur, tandis qu'à l'œil gauche il est le similaire du supéro-postérieur.

Chez un poisson normal, les muscles similaires sont symétriquement disposés aussi bien pour l'œil gauche que pour le droit; mais que l'on suppose la tête se tordant, et les muscles se placeront comme ils le sont chez le Turbot.

Le fait se présente chez les Pleuronectes qui ne sont pas assymétriques dans le jeune âge. M. Van Beneden (2) a observé, en effet, que chez le jeune Turbot, peu de temps après l'éclosion,

(1) La disposition des muscles des yeux se voit de la manière la plus nette chez les Squales, chez le *Scyllium Canicula* en particulier.

(2) *Note sur la symétrie des Poissons pleuronectes dans leur jeune âge* (*Ann. sc. nat.*, 1853, t. XX.

la bouche est régulière, les os maxillaires et intermaxillaires étant conformés de la même manière à droite et à gauche. Les narines sont aussi symétriques. Les yeux sont encore placés des deux côtés du corps, mais l'œil de gauche est sur le point de passer du côté droit.

Pour M. Steenstrup, qui a repris les observations de M. Van Beneden, c'est au contraire l'œil supérieur ou droit qui, « pendant un âge très-jeune, a dû quitter sa place primitive en se dirigeant vers l'intérieur et en haut, percer la voûte formée sur l'œil par l'os frontal, et se préparer un nouveau lit, soit dans ce trou, soit dans la région interne de l'os frontal du même côté de la tête, soit entre les deux os frontaux. » Chez le Turbot et la Barbue, en effet, l'œil inférieur est situé sous l'os frontal auquel il appartient, ou sur le côté extérieur de cet os, tandis que l'œil supérieur se place, au contraire, au côté interne de l'os; chez quelques espèces, le *Rhombus Argus* entre autres, l'œil supérieur se trouve même logé entre les deux frontaux (1).

Nous avons vu plus haut que l'un des caractères du genre *Rhombus*, c'est d'avoir la dorsale commençant au-dessus du museau. Ce caractère n'apparaît que lorsque l'assymétrie s'est prononcée. Dans le jeune animal, en effet, comme l'a vu M. Van Beneden, les rayons du lophioderme supérieur ne descendent encore que jusque sur le milieu du crâne. Plus tard les osselets sont développés sur tout le crâne, aussi bien que le long de la colonne vertébrale.

Chez la Barbue (*Rhombus lœvis*), par exemple, on voit 11 osselets sur la crête du crâne, supportant chacun un rayon, à part le premier, qui en soutient deux. Les deux premiers sont couchés sur le crâne, les autres se relèvent peu à peu. Le 11e, en même temps qu'il s'attache sur le crâne, a des rapports avec la première vertèbre. Les 12e et 13e sont larges, aplatis, peu hauts; les 14e, 15e et 16e sont plus grêles et plus étroits : ces deux derniers sont recourbés, ainsi que le 17e. Le 18e est encore un peu incurvé; puis, à ce niveau, les osselets s'allongent et deviennent verticaux;

(1) *Observations sur le développement des Pleuronectes* (*Ann. sc. nat.*, 1864).

le maximum de longueur est vers les osselets 25 à 27; à partir de ce point, ils diminuent graduellement de longueur et s'inclinent en même temps peu à peu en arrière. Chaque osselet porte-rayon se termine par une extrémité dilatée présentant deux surfaces un peu concaves, inclinées en sens inverse, sur chacune desquelles vient s'appuyer la moitié du rayon dilaté en tête, de sorte que ce rayon est soutenu par deux osselets. Le nombre de rayons soutenus par les osselets à la dorsale est représenté par le tableau suivant :

12e	osselet porte	3	rayons.	28e	osselet porte	3	rayons.
13e	id.	2		29e	id.	3	
14e	id.	1		30e	id.	2	
15e	id.	1		31e	id.	2	
16e	id.	1		32e	id.	3	
17e	id.	2		33e	id.	2	
18e	id.	2		34e	id.	2	
19e	id.	2		35e	id.	2	
20e	id.	2		36e	id.	3	
21e	id.	3		37e	id.	2	
22e	id.	2		38e	id.	2	
23e	id.	3		39e	id.	2	
24e	id.	2		40e	id.	3	
25e	id.	2		41e	id.	4	
26e	id.	3		42e	id.	1	
27e	id.	2		43e	id.	1	

On sait que plus un organe est multiplié, moins d'importance, au point de vue spécifique, ont les variations dans le nombre de ces organes.

Dans la même espèce, on voit que, suivant l'âge, les rapports de la hauteur du corps à la longueur (sans la caudale), de la longueur de la tête par rapport à cette même longueur, peuvent aussi varier, et qu'elles ne sont pas assez fixes pour entrer sûrement en ligne de compte quand il s'agit de distinguer les espèces voisines d'un même genre. Ce caractère, joint à d'autres tirés du nombre des rayons, de la coloration, de la courbure de la ligne latérale, etc., peut avoir sa valeur relative, mais rien de plus.

Le crâne des Pleuronectes a été étudié avec assez de détails pour qu'il soit inutile d'y insister ici. Nous nous occuperons seulement de la terminaison de la colonne vertébrale dans les trois types Rhombe, Pleuronecte, Sole; disons auparavant

quelques mots de la colonne vertébrale de la Barbue (*Rhombus lævis*).

Dans cette espèce, la colonne vertébrale est forte, légèrement courbée, composée de 36 vertèbres, 11 abdominales et 25 caudales. A partir de la quatrième vertèbre, le corps présente une lame qui devient de plus en plus longue et large; elle supporte les côtes au nombre de 8 paires. La première côte est très-courte et très-grêle; les autres s'allongent, tout en restant faibles. Les plaques qui soutiennent les côtes présentent à leur base une longue épine, pouvant atteindre la longueur de quatre vertèbres, et dirigée horizontalement en arrière. Aux vertèbres qui manquent de côtes et par suite du prolongement en plaque dont nous avons parlé, les arêtes s'insèrent à la partie la plus antérieure et médiane de la face latérale de la vertèbre.

Les apophyses transverses sont continuées dans la région caudale par de fortes apophyses, non plus inclinées comme celles de la région abdominale, mais disposées sous forme de lames transversales, croissant en force jusqu'à la cinquième vertèbre caudale, pour de là diminuer graduellement au point de n'être plus qu'un tubercule à peine saillant à la partie postérieure de la colonne vertébrale.

A la troisième avant-dernière vertèbre, on voit à l'arc supérieur une épine à base large qui se dirige en arrière et en haut; elle est en rapport avec les premiers des petits rayons. Au segment inférieur la base de l'épine est très-large. La pénultième vertèbre présente en bas un très-fort rayon arrondi, s'élargissant encore à son extrémité, et venant soutenir le premier grand rayon de la caudale; en haut on note deux épines accolées l'une à l'autre, grêles, se mettant en rapport avec les petits rayons.

La dernière vertèbre donne, en haut, un osselet qui supporte le premier gros rayon, puis 5 osselets qui soutiennent 6 rayons. Le corps vertébral se prolonge en deux osselets situés presque dans l'axe de la colonne et un peu plus saillants que les autres; ils supportent chacun un rayon; à la base de l'osselet inférieur se remarque un tubercule assez saillant, représentant de l'apophyse en crochet qu'on a indiquée chez d'autres Poissons. Au-

dessous des deux précédentes sont 7 plaques soutenant chacune un rayon. On a donc en tout 15 osselets parfaitement isolés.

Dans le type Sole (*Solea vulgaris*), ces osselets commencent à être moins distincts. Pour les pénultième et antépénultième vertèbres nous n'avons rien à noter; la disposition est la même que pour la Barbue, si ce n'est que de la deuxième avant-dernière vertèbre partent deux épines, l'une naissant à la partie la plus postérieure de la vertèbre. La dernière vertèbre se termine d'une façon particulière. Les vertèbres de la Sole sont très-allongées, en forme de sablier, la partie médiane étant très-rétrécie. A la dernière vertèbre la moitié antérieure du centrum est normale; l'autre moitié, au lieu de se relever dans la queue, continue en ligne droite la colonne vertébrale, se dilatant en formant une large plaque par l'ensemble de 10 plaques accolées; certaines de ces plaques sont elles-mêmes divisées partiellement par des fissures, ce qui fait qu'en réalité on a 15 plaques plus ou moins intimement soudées (1).

Cette soudure est complète dans le type *Pleuronectes* (Limande, Flet, Carrelet), ou l'on ne voit plus que deux plaques; mais à un grossissement convenable, on remarque dans l'os des traînées longitudinales plus foncées qui partagent ces deux plaques en 14-15 segments (2). Dans le genre *Solea*, les segments sont restés en partie distincts; dans le genre *Pleuronectes*, ils se sont fusionnés de bonne heure.

Dans la Limande (*Pleuronectes Limanda*), l'antépénultième vertèbre prend part par son segment inférieur seulement à la constitution de la nageoire caudale. A la deuxième avant-dernière vertèbre, l'apophyse supérieure naît par une large base, en forme de mince plaque, de toute la longueur de la vertèbre; cette épine est composée de deux parties soudées: l'une, postérieure, véritable épine, vient se mettre en rapport avec les rayons; l'autre est une lame accolée à sa partie postérieure. Le segment inférieur est constitué de la même manière que le segment supérieur,

(1) Voy. fig. 7.
(2) Voy. fig. 8.

c'est-à-dire que l'apophyse est formée de deux parties; le bord postérieur de cette apophyse est creusé dans toute sa longueur et reçoit une plaque large, allongée, triangulaire, qui est la plus inférieure des cinq plaques qui constituent les plaques support de la caudale. Au segment supérieur on remarque une plaque similaire, mais bien plus étroite; sur cette plaque s'en appuie une autre plus large, qui, par sa base, repose sur la dernière vertèbre.

Cette vertèbre se termine par une large plaque triangulaire partagée en deux par une scissure située dans l'axe de la colonne vertébrale. En faisant macérer la pièce pendant un temps suffisant, on voit que la plaque supérieure seule continue la vertèbre, normale dans sa demi-moitié antérieure, aplatie et dilatée en plaque dans sa demi-moitié postérieure. A la partie inférieure de la moitié normale s'observe une facette articulaire ovalaire, taillée obliquement, sur laquelle s'articule, par une facette taillée en sens inverse, la plaque inférieure; une petite lame de la plaque supérieure reçue dans une légère rainure qu'on voit au bord supérieur de la plaque inférieure, consolide encore l'union des deux pièces.

La corde dorsale se prolonge en pointe entre ces deux plaques. La plaque supérieure représente donc l'os *k* de la Carpe (1). Au-dessus de cette plaque sont les deux autres plaques dont nous avons parlé plus haut; elles protégent la fin de la moelle épinière, qui vient se terminer dans une rigole creusée sur la face supérieure du demi-corps de la dernière vertèbre.

La terminaison de la colonne vertébrale est la même chez le *Pleuronectes Platessa;* la seule différence est que la surface articulaire pour la plaque inférieure est taillée moins obliquement; de plus, l'apophyse inférieure de la dernière vertèbre ne présente pas de petite lamelle à son bord antérieur (2). Ce sont là des différences de détail. Les diverses espèces du genre *Rhombus*,

(1) Kölliker, *Ueber das Ende der Wirbelsäule der Ganoiden und einiger Teleostier*, p. 15, pl. 4.

(2) A la planche I sont figurées les extrémités de colonne vertébrale : fig. 7, de la Sole ; fig. 8, du Carrelet.

du genre *Solea*, du genre *Pleuronectes*, sont en effet constituées sur un même plan, spécial à chaque type.

La dentition diffère suivant les différents types de Pleuronectes. Dans les Rhombes, les dents sont villiformes, les mâchoires sont également développées en haut et en bas. La mâchoire supérieure des Soles (1) est très-contournée, l'apophyse montante déjetée, la face de l'os très-basse. Le bord est garni de dents très-nombreuses, disposées sur plusieurs rangées. Ces dents sont longues, fines, effilées, couchées contre la mâchoire, plus propres à tamiser, comme les fanons des Baleines, qu'à mâcher; les dents sont bien plus développées au côté obscur qu'au côté coloré. Il en est de même dans les Pleuronectes. Dans le Carrelet, la mâchoire inférieure est plus massive que celle de la Limande, plus haute; le bord dentaire, incurvé, est armé de 6 dents massives, tronquées; ces dents sont rapprochées et n'occupent qu'une faible portion de la mâchoire, tandis qu'elles s'étendent dans la Limande le long de presque tout le bord dentaire. La mâchoire supérieure est très-incurvée, garnie de 14 dents fortes et tranchantes, longues et serrées (2). La mâchoire inférieure de la Limande a son bord symphysaire plus bas et coupé plus obliquement que celle du Carrelet; le bord inférieur est taillé plus obliquement; l'échancrure qui se remarque près de la symphyse est moins prononcée (3). Le bord dentaire, droit, est garni de 20 dents serrées, longues, terminées en pointe obtuse à leur extrémité; près de la face symphysaire sont deux dents plus petites. A la mâchoire supérieure on compte 17 dents plus longues, plus fines, plus aiguës. Dans le Flet, les dents sont coniques.

Quant aux écailles, le Carrelet se rapproche du Rhombe, la Limande de la Sole.

Dans ce dernier genre, les écailles sont allongées, les deux bords étant parallèles. Le côté postérieur, à peine arrondi, est hérissé d'épines disposées sur plusieurs rangées en grand

(1) Voy. fig. 9, 9 *a*.
(2) Voy. fig. 10, 10 *a*.
(3) Voy. fig. 11.

nombre, 30 à 50; ce sont les épines les plus profondes qui sont les plus longues. Près du bord postérieur on note une partie granuleuse d'où partent de 12 à 16 lignes qui festonnent légèrement le bord recouvert, coupé carrément. Le reste de l'écaille est orné de stries parallèles, un peu écartées (1). Les écailles de la face pâle sont semblables à celles de la face colorée, si ce n'est que les épines sont en général moins nombreuses. Les écailles de la ligne latérale n'ont pas d'épines au bord postérieur; la partie recouverte, coupée assez fortement, est festonnée par 12 à 16 stries partant en divergeant de la partie centrale; la partie libre est ovalaire, allongée; le reste de l'écaille est orné de 10 à 14 lignes qui en suivent les bords. La présence de ces cils roïdes au bord postérieur des écailles rapproche les Pleuronectes des Chétodontes, suivant M. Agassiz (2); le mode de répartition des couleurs rappelle aussi cette famille.

Les écailles de la Limande sont constituées sur le même type que celles de la Sole. Ces écailles sont ovalaires, le côté antérieur étant arrondi. Le bord postérieur, coupé presque carrément, est armé d'épines au nombre de 6 à 14, bien moins nombreuses que dans la Sole; elles sont disposées sur deux plans; plus superficiellement, au lieu d'épines, on remarque de petits tubercules allongés qui représentent les épines de la Sole. Près du bord se trouve un espace couvert de granulations allongées, irrégulières, qui occupe une bonne partie de la surface de l'écaille; de ce point rayonnent de 15 à 25 lignes qui ne découpent nullement les bords de l'écaille. Les écailles de la face pâle se distinguent des autres en ce qu'elles ne portent que quelques épines très-caduques; sur un grand nombre d'écailles examinées et enlevées avec précaution nous n'avons pu voir ces épines. Les écailles de la ligne latérale sont oblongues, irrégulières, déformées, ornées d'un grand nombre de cercles concentriques, irréguliers, interrompus par des lignes divergentes, au nombre de 20 à 25. Le tube muqueux occupe la plus grande longueur de l'écaille, qui, comme dans la Sole, est dépourvu d'épines.

(1) Voy. fig. 5.
(2) *Poiss. foss.*, t. IV, p. 289.

Les épines que nous avons vu être très-peu développées aux écailles de la face pâle chez le *Pleuronectes Limanda*, manquent complétement chez le *Pleuronectes Platessa*. Dans cette espèce, les écailles sont ovalaires, tant à la face colorée qu'à l'autre face, les deux extrémités étant arrondies. En dehors du centre est un point lisse tout autour duquel sont disposés des cercles concentriques, légèrement onduleux, au nombre de 20 en moyenne, coupés au côté recouvert par environ 8 à 11 stries rayonnantes. Les écailles de la ligne latérale sont couvertes, au côté antérieur seulement, de cercles concentriques au nombre de 16 à 24, souvent interrompus; la partie postérieure ou libre de l'écaille est sans ornements.

Dans le genre Rhombe (Turbot), les écailles sont grandes, ovalaires, ornées de cercles concentriques; sur la partie antérieure on voit de 6 à 10 stries qui, se bifurquant, arrivent le long de tout le bord postérieur (1).

Les Pleuronectes sont essentiellement marins et se tiennent souvent près des côtes, certaines espèces surtout, telles que la Limande, le Carrelet, la Sole. Une espèce, le *Pleuronectes Flesus*, quoique habituellement marine, peut vivre non-seulement en eau saumâtre, mais même en eau douce, remontant parfois les rivières à de grandes distances.

Privés de vessie natatoire, les Pleuronectes restent presque constamment au fond de l'eau. Lorsqu'un Pleuronecte, Sole, Limande ou Carrelet, peu importe, arrive au fond de l'eau, il commence par faire mouvoir doucement ses nageoires dorsale et anale, en leur imprimant un mouvement ondulatoire. Par suite, l'animal s'enterre peu à peu, se couvrant ainsi du sable soulevé par la vibration communiquée à l'eau. Nous avons vu souvent des Soles ou des Limandes rester alors dans une immobilité absolue pendant des heures entières, le corps presque entièrement recouvert, la tête seule dégagée, ne faisant d'autre mouvement que celui nécessaire au passage de l'eau dans les branchies. Inquiété, le Pleuronecte se redresse brusquement en appuyant sur

(1) Voy. fig. 6.

le sol par la partie postérieure de son corps; il nage ensuite par une série de mouvements alternatifs de flexion et d'extension, se pliant presque en deux dans les mouvements rapides : les nageoires paires, si petites d'ailleurs, doivent bien peu servir à l'animal.

Genre RHOMBUS.

RHOMBUS ABROPTERYX, Sauvg. — Fig. 4.

Rhombus abropteryx, Sauvage, *Synopsis*, p. 5.

Cette espèce, l'une des plus petites du genre (la longueur n'est que de 60 millim., et la hauteur de 23 millim.), rappelle plutôt par sa forme le *Rhombus minimus* de monte Bolca décrit par M. Agassiz (1), que le *R. Heckelii* étudié par M. Kner (2). Il diffère toutefois de la première espèce par sa forme plus allongée, sa moins grande hauteur, la ligne supérieure du corps moins bombée; notons aussi que les osselets interapophysaires sont en nombre différent, et que les rayons des nageoires dorsale et anale sont moins longs. Le *R. Heckelii* a la nageoire caudale beaucoup moins arrondie, la colonne vertébrale placée plus bas, le corps plus trapu, le profil plus anguleux, etc.

Dans l'espèce que nous étudions et qui paraît être très-rare dans les gisements de Licata, nous n'en connaissons qu'un seul individu, la hauteur du corps est comprise un peu plus de deux fois et demie dans la longueur totale; la tête, assez grande, est contenue près de trois fois et demie dans la même dimension. La courbure générale du dos est intermédiaire entre celle des deux espèces fossiles à laquelle nous venons de comparer le *R. abropteryx*.

La *tête* est à peu près aussi haute que longue; le profil du front est très-incliné, un peu moins cependant que dans le *R. Heckelii* Kner. Les yeux, petits, presque arrondis, sont situés au côté gauche, comme dans la plupart des espèces du genre;

(1) *Poiss. foss.*, t. V, p. 289, pl. 34, fig. 1.
(2) *Neue Beitr. zur Kenntn. der foss. Fische Oesterreichs*, p. 27, pl. 10, fig. 12.

ils sont placés très en avant, exactement en face l'un de l'autre, très-rapprochés, séparés par un intervalle aplati, plus petit que le diamètre de l'œil, qui est compris près de dix fois dans la longueur de la tête. Le bord latéral du frontal principal est fort dilaté, profondément échancré en avant pour recevoir l'œil droit, comme chez les Rhombes vivants. Dans notre espèce, les deux yeux sont placés un peu plus en arrière que dans le Turbot. La bouche est assez fendue, armée en haut et en bas de très-petites dents pointues; le maxillaire supérieur est long, étroit et recourbé; il paraît y avoir un large hiatus entre le dentaire et l'articulaire, comme cela s'observe dans les Rhombes vivants. Les rayons branchiostéges, au nombre de 7, sont longs et forts. La crête de l'occipital est longue et porte la première épine neurale.

La *colonne vertébrale*, très-grêle, est d'abord légèrement coudée en haut, puis s'incline peu à peu pour venir, un peu avant le pédicule de la caudale, se placer au milieu de la hauteur du corps; elle est d'abord beaucoup plus rapprochée de la ligne dorsale que de la ventrale.

On compte 36 vertèbres aussi longues que hautes; sur ce nombre 12 sont abdominales et 24 caudales. La colonne vertébrale du *R. minimus*, Agass., est composée de 30 vertèbres (20 C. + 10 A.). Les vertèbres caudales sont en plus grand nombre dans le *R. Heckelii*, Kner, que dans les deux autres espèces.

Les côtes sont longues et grêles. Les hæmapophyses de la région caudale, d'abord presque droites, s'inclinent fortement en arrière vers la 11e avant-dernière vertèbre; dans cette région, les neurapophyses présentent même disposition; en avant elles sont plus inclinées que les hæmapophyses correspondantes.

La *dorsale* commence un peu au-dessus de la bouche par des rayons très-courts qui s'allongent peu à peu et paraissent atteindre leur plus grand développement dans la moitié postérieure du corps. Dans le Rhombe de monte Bolca, ce sont les rayons du milieu qui sont les plus larges, tant à la dorsale qu'à l'anale;

(1) Owen, *Anat. comp.*, t. I, p. 112.

ils diminuent de là régulièrement en avant et en arrière. Le nombre des rayons est de 62 dans cette espèce ; il est probable que chez le Rhombe de Sicile les rayons étaient à la dorsale à peu près en même nombre. Nous avons vu d'ailleurs plus haut qu'il ne fallait pas attacher grande valeur comme caractère spécifique au nombre des rayons de la dorsale et de l'anale chez les Pleuronectes, puisque dans une même espèce ce nombre peut varier de 90 à 102 pour l'anale, et de 102 à 117 pour la dorsale (*P. cynoglossus*).

Dans le *R. abropteryx*, la dorsale se continue jusqu'à l'avant-dernière vertèbre. Elle est soutenue par des osselets longs et grêles, disposés comme l'indique le tableau suivant :

Entre la 23ᵉ et la 22ᵉ	vertèbre caudale,	on compte	3	osselets portant	chacun un rayon.
la 22ᵉ et la 21ᵉ	—	—	2	—	id.
la 21ᵉ et la 20ᵉ	—	—	2	—	id.
la 20ᵉ et la 19ᵉ	—	—	2	—	id.
la 19ᵉ et la 18ᵉ	—	—	2	—	id.
la 18ᵉ et la 17ᵉ	—	—	2	—	id.
la 17ᵉ et la 16ᵉ	—	—	2	—	id.
la 16ᵉ et la 15ᵉ	—	—	2	—	id.
la 15ᵉ et la 14ᵉ	—	—	3	—	id.
la 14ᵉ et la 13ᵉ	—	—	2	—	id.
la 13ᵉ et la 12ᵉ	—	—	2	—	id.
la 12ᵉ et la 11ᵉ	—	—	2	—	id.
la 11ᵉ et la	—	—	?	—	?.
la 11ᵉ et la 12ᵉ	vertèbre abdominale,	on voit	2	—	id.
la 12ᵉ et la 11ᵉ	—	—	2	—	id.
la 11ᵉ et la 10ᵉ	—	—	2	—	id.
la 10ᵉ et la 9ᵉ	—	—	1	—	id.
la 9ᵉ et la 8ᵉ	—	—	2	—	id.
la 8ᵉ et la 7ᵉ	—	—	1	—	id.
la 7ᵉ et la 6ᵉ	—	—	3	—	id.

Le nombre des rayons plus antérieurs est de 6; il y a donc 19 rayons correspondant à la région abdominale.

L'*anale*, dont les rayons ont même longueur que ceux de la dorsale, est disposée comme nous l'indiquons ci-après :

Entre la 22ᵉ et la 21ᵉ	vertèbre caudale,	2	osselets.
la 21ᵉ et la 20ᵉ	—	2	id.
la 20ᵉ et la 19ᵉ	—	3	id.
la 19ᵉ et la 18ᵉ	—	2	id.
la 18ᵉ et la 17ᵉ	—	3	id.
la 17ᵉ et la 16ᵉ	—	2	id.
la 16ᵉ et la 15ᵉ	—	2	id.
la 15ᵉ et la 14ᵉ	—	3	id.
la 14ᵉ et la 13ᵉ	—	4	id.

Entre la 13ᵉ et la 12ᵉ vertèbre caudale,		3	osselets.
la 12ᵉ et la 11ᵉ	—	3	id.
la 11ᵉ et la 10ᵉ	—	4	id.
la 10ᵉ et la 9ᵉ	—	4	id.
la 9ᵉ et la 8ᵉ	—	3	id.
la 8ᵉ et la 7ᵉ	—	2	id.
la 7ᵉ et la 6ᵉ	—	2	id.
la 6ᵉ et la 5ᵉ	—	1	id.
la 5ᵉ et la 4ᵉ	—	2	id.
la 4ᵉ et la 3ᵉ	—	2	id.
la 3ᵉ et la 2ᵉ	—	1	id.
la 2ᵉ et la 1ᵉ	—	2	id.
		52	

De ces rayons les 3 ou 4 premiers et les 3 ou 4 derniers sont les plus courts. Dans le *R. minimus*, Agass., nous comptons 45 rayons à l'anale.

La *caudale* est comprise près de 5 fois dans la longueur totale du corps; elle est beaucoup plus arrondie que dans le *R. Heckelii*. Les rayons sont assez gros et fortement divisés, les médians sont les plus longs; ils paraissent être en plus grand nombre que dans le *R. minimus;* on en compte 17 dans cette espèce.

Les *pectorales* et les *ventrales*, dont il ne reste que des traces, sont courtes et grêles.

La peau est couverte de très-petites écailles.

Rapports et Différences. — Nous avons déjà cité les particularités qui différencient le *Rhombus abropteryx* des deux espèces fossiles, *R. minimus* et *Heckelii*.

Si des Rhombes fossiles nous passons aux espèces vivantes, nous pouvons constater tout d'abord que le Rhombe de Licata est le plus petit du genre.

Des trois divisions admises par M. A. Günther (1), c'est à la première section, celle des *Rhombus* proprement dits, caractérisés par leurs écailles petites, cycloïdes, et par la ventrale détachée de l'anale, qu'appartient le *Rhombus* que nous étudions; au même groupe appartiennent d'ailleurs les deux autres espèces fossiles. Parmi les espèces de *Rhombus* vrais, nous observons que le *R. lævis* a la même formule vertébrale, 12/24; la longueur des apophyses est intermédiaire, dans le *R. abropteryx*, entre ce

(1) *Cat. of the Acanthopte. Fishes*, t. IV, p. 407.

qu'on voit dans l'espèce précédemment notée et le *R. maximus*. Par le nombre des rayons à l'anale, le *R. abropteryx* est plus voisin du *R. lævis* (53 à 61) que du *R. maximus* (45-50), les deux autres espèces appartenant à la première section. *R. mœoticus* et *R. aquosus* ont un nombre de rayons moindre, 46 et 49-54; sous ce rapport, le *R. minimus* de monte Bolca se rapproche du *R. mœoticus*.

Le nombre exact des rayons de la dorsale ne nous est pas connu, la partie correspondant à la région comprise entre la première vertèbre abdominale et la deuxième vertèbre caudale manquant; il ne s'élevait certainement pas à 72-83, comme dans le *R. lævis*.

La dentition du *R. abropteryx* nous est inconnue; nous ne savons donc pas s'il doit être rangé dans le genre *Rhombus* ou dans le genre *Arnoglossus*. Un des caractères de ce genre, c'est la caducité des écailles, caractère que nous retrouvons sur notre espèce, chez laquelle la place seule de ces organes est conservée. Par une autre particularité, le Rhombe que nous étudions semble intermédiaire entre les deux genres. Dans les Rhombes vrais, presque tous les rayons de la dorsale et de l'anale sont branchus, tandis que l'inverse se voit dans les Arnoglosses; sous ce rapport, le *R. abropteryx* est *Rhombe* par son anale, à laquelle on remarque la division de tous les rayons, et *Arnoglosse* par sa dorsale, où les rayons sont simples.

Le Muséum de Paris ne possède qu'un seul individu appartenant à cette espèce; il provient de Licata.

Famille des TRIGLIDÆ.

Pour Cuvier et Valenciennes, tous les Poissons chez lesquels les sous-orbitaires ou l'un d'entre eux se portent assez loin sur la joue pour la couvrir plus ou moins et pour s'articuler par l'extrémité postérieure avec le préopercule, tous ces Poissons constituent la famille des Joues cuirassées (1).

(1) *Hist. Poissons*, t. IV.

On a fait avec raison remarquer que cette famille était artificielle et qu'il fallait en séparer les Épinoches, caractérisées par leurs épines dorsales libres, ne formant pas nageoire, par leur ventrale remplacée par un aiguillon inséré bien en arrière des pectorales, par le bassin très-développé.

M. Agassiz, le premier pensons-nous, a été amené à considérer les Gastérostées comme « alliés aux *Caranx*, avec lesquels, dit-il, ils offrent plusieurs traits frappants de ressemblance (1). » Après lui MM. Ruppell (2), Heckel et Kner (3), ont considéré ces petits Poissons comme étroitement alliés aux Scombéroïdes. C'est dans cette famille qu'ils sont placés par M. de Siebold (4). Pour MM. Blanchard (5) et Günther (6), les *Gasterosteus* sont devenus le type d'une famille spéciale, celle des Gastérostéides.

Des Trigles, des Cottes et de quelques genres voisins, M. Günther a formé la famille des *Triglidæ* (7), qui correspond en grande partie à celle des *Joues cuirassées* de Cuvier, des *Cottoïdes* d'Agassiz et de Cuvier, dont on aurait séparé les Gastérostéides. Les *Triglidæ* sont des Poissons à corps oblong, comprimé ou subcylindrique, à dentition faible, à dents en bandes villiformes, sans canines. Les dorsales sont séparées; l'anale est généralement plus développée que la dorsale molle; les ventrales sont thoraciques; on a 5 ou 6 rayons branchiostéges; parfois la vessie natatoire manque. Le caractère essentiel de la famille, déjà noté par Cuvier, consiste dans l'articulation du sous-orbitaire avec e préopercule, recouvrant, par suite, une plus ou moins grande partie de la joue.

M. Günther a partagé la famille des *Triglidæ* en quatre sections, pour la définition desquelles nous renvoyons à son ouvrage : ce sont les *Heterolepidina* (*Chirus*), les *Scorpænina* (*Scorpæna*,

(1) *Poissons fossiles*, t. V.
(2) *S. d. Verzeichniss der in dem Mus. d. sen. Natur.-Gesellsch. aufg. Samml.*
(3) *Die Süsswasserfische der Oesterreichischen Monarchie.*
(4) *Die Süsswasserfische von Mitteleuropa.*
(5) *Les Poissons des eaux douces de France.*
(6) *Catal. of the Acanthopt. Fishes in the British Museum*, t. I.
(7) *Op. cit.*, t. II, p. 87.

Synanceia, *Sebastes*), les *Cottina* (*Trigla*, *Cottus*), les *Cataphracti* (*Agonus*).

La famille n'est représentée dans les formations géologiques que par un très-petit nombre d'espèces.

Les *Petalopteryx* (*P. syriacus*) du mont Liban (1) paraissent se rapprocher des Dactyloptères; du moins ont-ils la tête revêtue de plaques dures, hexagonales, les pectorales composées de deux masses. Ils diffèrent toutefois de tous les *Triglidæ* par un caractère essentiel qui doit faire regarder leur place comme douteuse : ils sont abdominaux.

Les *Callipteryx* de monte Bolca ont quelques rapports avec les Trigles. Ce sont des Poissons allongés, à dorsale s'étendant sur tout le dos, à rayons épineux peu nombreux, à anale longue. Ils comprennent deux espèces, et, suivant Heckel, on doit leur réunir le *Gobius macrurus* (2).

Le *Labrus alapterus* de l'*Ichthyologie véronaise* (3) est devenu pour M. Agassiz le type d'un genre nouveau, *Pterygocephalus* (*P. paradoxus*), considéré par cet auteur comme devant appartenir à la famille dont nous esquissons l'histoire géologique; mais Müller (4) a démontré que ce genre devait rentrer dans les *Cristiceps*, qui habitent aujourd'hui la Méditerranée, Java, l'Australie. Les *Cristiceps* appartiennent à la famille des Blennidés.

Les seuls genres fossiles appartenant certainement à la famille des *Triglidæ* sont les genres *Cottus* et *Trigla*. Les Cottes sont représentés par quatre espèces, de monte Bolca (*C. brevis*), d'Aix en Provence (*C. aries*), des lignites de Vienne (*C. papyraceus*), de Galicie (*C. horridus*). Les Cottes sont aujourd'hui cantonnés surtout dans les régions froides; à l'époque tertiaire, leur aire d'habitation a donc été plus étendue vers le Midi qu'elle ne l'est de nos jours.

Le genre *Trigla* n'est connu que par une espèce décrite par

(1) Pictet, *Poissons du mont Liban*, p. 20, pl. 3, fig. 1.
(2) *Sitzuungbericht der Wiener Akad.*, 1850, p. 148.
(3) Pl. 55, fig. 3.
(4) *Leonh. und Bronn neues Jahrb.*, 1853, p. 122.

Heckel sous le nom de *Trigla infausta* (1), et par celle que nous étudions plus bas sous le nom de *Trigla Licatæ*.

Il n'y a nul doute que cette espèce, malgré son mauvais état de conservation, ne doive rentrer dans le genre Trigle. Celui-ci est caractérisé par la tête parallélipipède, les écailles très-petites, les dents en velours aux mâchoires et au vomer, la première dorsale plus courte que la seconde, les rayons libres sous la pectorale. Le genre voisin, *Prionotus*, se différencie par la présence de dents aux palatins. Nous n'entrerons dans aucun détail sur le squelette des Trigles, étudié par MM. Agassiz (2) et A. Günther (3).

GROUPE DES COTTINA.

Genre TRIGLA.

TRIGLA LICATÆ, Sauvg. — Fig. 1.

Trigla Licatæ, Sauvg., *Synopsis*, p. 12.

Ce poisson, dont nous ne connaissons qu'un seul individu, rappelle par ses formes le *Trigla Hirundo* de nos côtes. Le corps va en s'atténuant régulièrement jusqu'au pédicule de la caudale, de sorte que le profil est triangulaire. La hauteur est comprise un peu plus de quatre fois dans la longueur totale; la tête est contenue cinq fois dans la même longueur; la plus grande hauteur, sensiblement égale à la longueur de la tête, correspond au niveau des pectorales. La longueur totale est de 125 millim., la hauteur maximum de 30 millim.

La *tête*, très-mal conservée dans le seul exemplaire que nous ayons sous les yeux, est forte et élevée. Les os de la face sont très-granuleux, comme d'ailleurs dans toutes les espèces du

(1) Heckel et Kner, *Neue Beiträge zur Kenntn. des foss. Fische Oesterreichs* (*K. K. Akad. d. Wissensch.*, 1861, p. 22, pl. 9).

(2) *Poiss. foss.*, t. IV.

(3) Squelettes des *Trigla Pini*, *lineata*, *Gurnardus*, *lyra*.

genre. Le maxillaire inférieur est robuste; les rayons brachiostéges sont longs.

La *colonne vertébrale* est bien peu arquée; elle se compose d'environ 3-34 vertèbres, dont 12 à 14 abdominales, un peu plus longues que hautes. Les côtes sont longues et fortes, les hæmapophyses de la région caudale un peu plus longues que les neurapophyses correspondantes. Les apophyses supérieures sont plus fortes dans la région abdominale.

Les deux *dorsales* sont séparées par un faible intervalle. La *dorsale épineuse*, dont les rayons sont au nombre de 9, occupe sur la ligne du dos à peu près la moitié de l'espace occupé par la dorsale molle : c'est le même rapport que dans l'espèce vivante que nous avons prise comme point de comparaison.

Dans nos Trigles, *Trigla Hirundo, Pini, Gurnardus, lineata* (nous n'avons vérifié le fait que sur ces espèces), les osselets interapophysaires se dilatent en une série de plaques qui forment une forte crête bordant la ligne du dos. Dans le *Trigla Licatæ*, ces osselets sont longs, faibles, et se dilatent à peine; il y a là une différence ostéologique assez grande entre l'espèce des mers tertiaires de Sicile et les espèces de nos côtes. La *dorsale molle* s'étend jusqu'au pédicule de la caudale; les rayons, plus faibles que ceux de la première dorsale, sont au nombre de 16 à 18 : c'est le nombre normal chez les Trigles, chez lesquels il varie de 16 (*T. adriatica, Hirundo*, etc.) à 20 (*T. Gurnardus*). Les rayons peuvent être cependant en moins grand nombre (11-13) chez quelques espèces des mers du Japon et d'Australie (*T. hemisticta, T. polyommata*).

La nageoire *anale* est reculée; elle commence vers les 4e et 5e rayons de la dorsale molle; les rayons, que nous n'avons pu exactement compter, sont faibles.

La *caudale* est assez forte et peu échancrée; les rayons en sont gros et fortement branchus. Sa longueur est comprise cinq fois et demie dans la longueur totale du corps.

La *pectorale* est loin de présenter l'énorme développement que l'on observe dans la plupart des espèces de la Méditerranée et de l'ouest de l'Europe (*T. lineata, lyra*), dont se rapproche

sous ce rapport une espèce du tertiaire d'Autriche, décrite par M. Heckel sous le nom de *T. infausta*. Dans le *T. Licatæ*, la pectorale n'arrive pas, à beaucoup près, jusqu'à l'anale; les rayons en sont gros et probablement peu nombreux. Cette nageoire rappelle celle de deux de nos Trigles, *T. Gurnardus* et *Cuculus*, de l'Océan et de la Méditerranée, dont le *T. Licatæ* s'éloigne toutefois par les proportions autres, le nombre différent des rayons aux dorsales, etc.

Les *ventrales* nous sont inconnues.

Écailles. — Les écailles sont petites et rendent la peau rugueuse; celles de la ligne latérale paraissent être un peu plus grandes : cette ligne, située d'abord un peu au-dessus de la colonne vertébrale, la rejoint au niveau de l'anale.

Trigla sp. — Fig. 19.

Sous ce numéro est figuré un Poisson de petite taille des marnes de Licata. Nous le rapportons avec doute au genre Trigle; il est trop incomplétement conservé pour être décrit sous un nom spécifique. La tête est grosse et fait près du tiers de la longueur du corps, sans la caudale. Les yeux sont petits et reculés. La colonne vertébrale, grêle, est composée de 38 vertèbres allongées, à apophyses épineuses grêles. Les pectorales sont assez longues, composées d'un petit nombre de rayons. On voit que les dorsales forment une ligne continue sur la ligne du dos jusque assez près de la caudale (1). Le nombre total des rayons a dû être de près de 28; ces rayons, à part quelques-uns qui appartiennent à la dorsale molle, ne nous sont connus que par leurs osselets interapophysaires. On voit quelques traces de l'anale, qui était longue, comme chez tous les Trigles. Les écailles sont très-petites et ressemblent à celles de ce dernier genre.

(1) Le poisson a été, par erreur, figuré renversé.

Groupe des SCORPÆNINA.

Genre SCORPÆNA.

Les Scorpènes sont caractérisées par leur tête grosse et épineuse, à vertex portant une cavité circonscrite ; un corps à peau molle et spongieuse, à écailles de grandeur modérée. La tête et les flancs portent souvent des lambeaux charnus. Les mâchoires, le vomer et les palatins (*Scorpæna Porcus*) sont garnis de dents en velours; elles peuvent cependant manquer aux palatins (*Scorpænopsis diabolus*). L'anale est précédée de trois rayons durs ; les pectorales sont larges, arrondies, sans appendices; les ventrales, thoraciques. Pas de vessie natatoire; 7 rayons branchiostéges; appendices pyloriques en nombre modéré (1). Toutes les espèces habitent les mers tropicales; elles s'étendent dans la Méditerranée et le long des côtes des États-Unis.

Le squelette des *Scorpæna Porcus* et *Synanceia Brachio* a été décrit et figuré par M. Agassiz (2).

Scorpæna Tessieri, Sauvg. — Fig. 69.

Le corps est allongé, tout d'une venue, 5 fois plus long que haut. La tête est grosse.

La colonne vertébrale est robuste, située au milieu du corps, en ligne droite, composée de 34 vertèbres, dont 13 caudales. Les côtes sont assez fortes, très-inclinées et recourbées ; les neurapophyses et les hæmapophyses de la région caudale sont assez fortes, longues et inclinées.

Quoique l'exemplaire que nous avons figuré soit très-imparfaitement conservé, on peut constater cependant la présence de deux *dorsales*. La dorsale molle est située juste au milieu de la

(1) Günther, *op. cit.*, t. II, p. 107.

(2) *Poiss. foss.*, t. IV, p. 199, pl. 1.

longueur du corps, un peu en avant de l'origine de l'anale ; en avant de la deuxième dorsale on voit de gros rayons durs et pointus.

L'*anale*, placée en arrière, un peu après le tiers postérieur du tronc, est assez haute et formée d'une dizaine de rayons, soutenus par des osselets dont les premiers sont longs.

La *caudale* est courte, arrondie, large, composée d'un petit nombre, 18 à 20, de gros rayons. La troisième avant-dernière vertèbre, par son épine inférieure, concourt à soutenir cette nageoire. La deuxième vertèbre donne deux épines supérieures et une épine inférieure.

Les *pectorales* sont très-grandes, à base large, composées de près de 24 rayons.

Les *ventrales* ne sont indiquées que par quelques faibles traces.

Marnes d'Oran : un seul exemplaire rapporté par M. Tessier (collection de géologie, Muséum).

Famille des SPAROIDES.

M. Günther a formé la famille des *Sparidæ* d'une partie des Sparoïdes et des Squamipennes de Cuvier et Valenciennes; il a fusionné aussi une partie des *Sparidæ* et des *Chætodontidæ* de Richardson (1). De l'autre partie des Sparoïdes et de certains Squamipennes a été constituée la famille des *Pristopomatidæ* (2).

C'est dans ce groupe que rentre le genre *Dentex*, dont on connaît cinq espèces de monte Bolca et une (*D. Faujasii*) du calcaire grossier de Nanterre. Le *D. crassispinis* est peut-être un *Pentapus*, genre de l'est de l'Inde et de l'Australie; le *D. leptacanthus* se rapproche, par la forme et la formule de sa

(1) *Op. cit.*, t. I, p. 412.

(2) Cette famille est composée du démembrement des Percoïdes, Sciénoïdes, Sparoïdes, Ménides de Cuvier; des *Percidæ* et des *Scienoides* d'Owen (*Lect. comp. Anat. Vert.*, t. I, p. 49).

dorsale, du *D. vulgaris*, de la Méditerranée et des Canaries; quant au *D. microdon*, par ses petites canines, il se rattache au genre *Synagris*, de Günther, particulier à la mer Rouge, à la mer des Indes et au grand océan Pacifique.

Pour Cuvier et Valenciennes, les Sparoïdes comprennent des Poissons à pièces operculaires sans épines ni dentelures, sans dents au palais, à bouche non protractile, à corps couvert de grandes écailles (1). Les dents peuvent être toutes en velours (*Canthères*) ou tranchantes, sans molaires arrondies (*Crenidens*, *Oblades*), ou coniques avec des dents arrondies (*Pagels*, *Sargue*, *Dentées*).

M. Günther comprend sous le nom de *Sparidæ* des Poissons à corps comprimé et oblong, couvert d'écailles faiblement dentées, à ligne latérale ne se continuant pas sur le pédicule de la caudale. Les yeux sont latéraux. On compte 5 à 7 rayons branchiostéges. La bouche est armée, soit de *dents tranchantes au bord des mâchoires*, soit de *séries latérales de dents molaires*. La dorsale est formée d'une épineuse et d'une dorsale molle, d'égal développement; l'anale est munie de 3 épines; les rayons inférieurs de la pectorale sont généralement branchus. Les ventrales thoraciques sont composées de 1-3 rayons. Les os de la tête ont un système muqueux modérément développé. Les pseudobranchies sont bien développées.

C'est au groupe δ, celui des *Sparidæ*, à dents coniques en avant, à molaires sur les côtés (*Pagrinos*), que paraît appartenir le poisson que nous décrivons plus bas sous le nom de *Pagellus stenoura*, à cause de sa plus grande ressemblance avec les espèces du genre *Pagellus;* il se pourrait pourtant qu'il appartînt aux Dentées, qui ne diffèrent des Pagels que par leurs dents coniques.

Le groupe δ comprend deux sections. Dans le premier *a*, celui des *Lethrinus*, les joues sont nues. Le second renferme quatre genres : dans les uns il existe des canines; tantôt les molaires sont disposées sur une seule série (*Sphærodon*), tantôt sur deux séries (*Pagrus*), tantôt enfin sur un plus grand nombre

(1) *Poissons*, t. IV, p. 8.

de séries (*Chrysophrys*). Dans le genre auquel appartient notre espèce (*Pagellus*), il n'y a pas de canines.

Nous n'aurons que peu de renseignements à fournir sur le squelette des Poissons de la famille des Sparoïdes. Le squelette du *Lethrinus Bungus* a été figuré et décrit par M. Agassiz (1). M. Günther est entré dans quelques détails sur les squelettes des *Pagrus unicolor* (2), *Pagellus centrodontus* et *Pagellus erythrinus* (3) ; ces squelettes paraissent se ressembler beaucoup. Notons que dans les Spares et les Daurades, et ce caractère doit se retrouver dans tous les genres de la famille, les côtes s'insèrent, non à la vertèbre, mais à des apophyses transverses. Semblable disposition se voit dans l'espèee de la craie du mont Liban décrite par Pictet sous le nom de *Pagellus Libanicus ;* elle se remarque aussi sur l'espèce de Licata.

La famille des *Sparidæ* apparaît dans la craie du mont Liban par le genre *Pagellus* (*P. Libanicus, P. ovalis*) (4). On le retrouve à monte Bolca.

Près des Pagels nous placerons les Pagres, auxquels M. Heckel rapporte le *Serranus occipitalis*, Ag., de monte Bolca. Les *Sargus* qui vivent aujourd'hui dans la Méditerranée et l'Altantique, sont représentés à l'époque tertiaire par une espèce du calcaire grossier (*S. Cuvieri*) et par une autre (*S. Sioni*) du miocène : M. Valenciennes en a signalé trois espèces dans le tertiaire d'Algérie. Les *Sargodon* se trouvent dans les brèches osseuses de Steinenbroon. Les Dentes vivaient dans les eaux de monte Bolca et du calcaire grossier. Quant aux Daurades, elles sont fréquentes dans les couches miocènes et pliocènes. Près des Daurades se rangent les *Sparnodus* de monte Bolca, qui tiennent à la fois des *Chrysophrys* et des *Dentex*. A la même famille appartiennent les genres éteints *Capitodus*, Münst., *Soricidens*, Münst., *Asima*, Gieb., du miocène de Vienne.

Les Pagels, qui doivent nous intéresser plus spécialement, sont

(1) *Poiss. foss.*, t. IV, p. 156, pl. D.

(2) *Op. cit.*, t. I, p. 469.

(3) *Op. cit.*, t. I, p. 477.

(4) Pictet, *Poissons du mont Liban*, p. 11, pl. 1, fig. 2, 3.

des Poissons allant par petites troupes, se nourrissant de coquilles que leurs dents sont parfaitement aptes à broyer, vivant par 50 à 80 brasses d'eau en moyenne. Presque toutes les espèces sont de la Méditerranée; quelques-unes vivent dans la partie tropicale de l'océan Atlantique.

Les *Pagellus* ont les dents antérieures en carde, sans canines; la série externe est composée de dents plus grandes; les côtés de la mâchoire portent des molaires arrondies. Les joues sont couvertes d'écailles. Les épines de la dorsale, au nombre de onze à treize, peuvent être reçues dans une rainure; l'anale commence par trois épines. Les écailles sont petites. On compte six rayons branchiostéges. Les appendices pyloriques sont en petit nombre. La vessie natatoire est simple.

PAGELLUS STENOURA, Sauvg. — Fig. 15, 15 *a*.

Dans cette espèce, le corps se rétrécit assez fortement à partir de l'origine de l'anale et de la dorsale molle, tout en s'allongeant; de ce caractère est tiré le nom de l'espèce : sous ce rapport, elle se rapproche du *P. Bogaraveo* de la Méditerranée.

La forme du corps est un ovale assez allongé, la hauteur étant comprise près de 2 fois 1/2 dans la longueur du tronc (tête et caudale non comprises) : cette hauteur du corps est de 20 millimètres.

La *colonne vertébrale* est presque droite, cependant légèrement courbée en bas. Elle est composée de quatorze à quinze vertèbres caudales, s'allongeant de plus en plus; le nombre des vertèbres abdominales était très-probablement de dix à onze : ces vertèbres sont plus trapues que les vertèbres caudales ; elles sont pourvues d'apophyses transverses portant des côtes fortes, assez élargies, longues et très-recourbées. Dans toutes les espèces vivantes de la famille le nombre des vertèbres paraît être constant, dix abdominales, quatorze caudales. Les neurapophyses correspondantes sont longues, assez fortes, mais plus grêles que les côtes. Les apophyses de la région caudale sont un peu plus grêles et plus inclinées; tandis que dans la région

antérieure elles sont rectilignes, elles s'incurvent dans la partie postérieure du corps. Nous n'avons pu voir nettement la terminaison de la colonne vertébrale : il est probable que comme chez les Pagres, qui ne diffèrent des Pagels que par la présence de dents canines, il existe deux épines au segment supérieur du corps de la troisième avant-dernière vertèbre, et une épine au segment inférieur du centrum de la même vertèbre. Notons aussi que la dernière vertèbre se relève assez fortement dans le segment supérieur de la caudale.

La *dorsale épineuse* est soutenue par des osselets médiocrement longs, grêles, un peu inclinés en avant, nullement dilatés en plaques. Les rayons de la dorsale sont gros, forts. L'exemplaire que nous étudions ne montre que 7 de ces rayons; ils ne devaient pas dépasser le nombre de 10, et étaient dès lors moins nombreux que dans les espèces vivantes du genre, où ils varient de 11 à 12. Dans l'espèce fossile ces rayons augmentent de longueur jusqu'au troisième avant-dernier, puis diminuent, de sorte que le dernier a à peine la moitié de la longueur du plus long.

La *dorsale molle* présente le nombre de rayons que l'on compte chez les Pagels vivants, 12, à part chez les *P. erythrinus* (10), *lithognathus* (10), et *centrodontus* (13). Les premiers de ces rayons sont très-longs et atteignent presque la hauteur des plus longs rayons de la première dorsale; les autres diminuent graduellement. Les osselets qui les supportent sont beaucoup plus inclinés que ceux de la dorsale épineuse.

L'*anale* commence au même niveau que la dorsale molle ; elle est supportée par des rayons interapophysaires disposés comme ceux de la dorsale; le premier est très-long et très-fort. On compte 2.10 rayons, dont les deux premiers seuls sont épineux, contrairement à ce que nous notons dans toutes les espèces du genre, chez lesquelles la formule de l'anale est 3.8 (*P. erythrinus* et *lithognathus*) à 3.12 (*P. Calamus*, *centrodontus*). De ces rayons durs, le premier est de beaucoup le plus court; le second est très-long et très-gros ; les rayons mous diminuent graduellement de longueur.

La *caudale* est vigoureuse, composée de rayons dont la formule est 6. I. 12-13. I. 6. Cette nageoire est allongée, et ne paraît pas être divisée en lobes.

La *pectorale* manque. Les *ventrales* ne nous sont connues que par quelques rayons dont les inférieurs paraissent avoir été de beaucoup les plus longs.

Les *écailles* sont assez grandes, coupées carrément à leur bord libre et festonnées par 6-8 stries fortes (1). Nous avons figuré comme point de comparaison, sous les n°s 16 et 17, des écailles de *Labrus Bergylta* et de *Crenilabrus Melops.*

Le Muséum ne possède que le seul fragment figuré; il provient de Licata.

Famille des TRICHIURIDÆ.

Les genres *Lepidopus, Trichiurus*, placés par Cuvier et Valenciennes dans la famille des Scombéroïdes, en ont été détachés par M. Günther; avec quelques genres voisins, cet auteur a constitué la famille des *Trichiuridæ*. Ces Poissons se séparent, en effet, trop nettement des Scombéroïdes pour pouvoir leur être réunis, comme l'avait déjà pressenti M. Agassiz.

Dès l'époque de la craie blanche et de la craie de Maestricht, la famille des *Trichiuridæ* naît par le type des *Enchodus*, de la craie d'Europe et d'Asie (2); il est connu seulement par la dentition, qui a beaucoup de rapports avec celle des *Thyrsites* et des *Lepidopus*. Les dents, très-grandes, ne sont pas seulement limitées au bord antérieur de la mâchoire, elles s'étendent sur toute sa longueur. Ces dents sont bombées à leur face interne, plus comprimées à leur face externe; le bord des mâchoires est garni de dents en brosse.

(1) Fig. 15 *a*.

(2) *Poiss. foss.*, t. V, pl. 25, *c*, 29.— Reuss, *Böhm. Kreidegeb.*, I, pl. 4, fig. 65-66. — Mantell, *Geol. of Sussex*, pl. 30, 31. — Dunker, *Nord-Deutsche Wealdenbild.*, pl. 15, fig. 24.— Egerton, *Quart. Journ.*, t. IV, p. 66, et *Trans. Geol. Soc.*, 2e série, . VII, p. 91. — Pictet, *Traité de paléont.*, pl. 32, fig. 5, p. 81.

Plus haut dans la série des formations, à Glaris, c'est-à-dire à l'époque du nummulitique, nous voyons apparaître les *Anenchelum*, qui sont, d'après M. Agassiz, en quelque sorte les précurseurs des *Lepidopus*. Ces *Anenchelum* ont les plus grands rapports avec les *Lepidopus;* leur squelette est construit sur le même plan, surtout dans l'*A. latum*. Le principal caractère distinctif entre les deux genres *Lepidopus* et *Anenchelum* consiste en ce que, dans ces derniers, les ventrales sont composées de quelques longs rayons, tandis que dans le genre vivant elles ne sont représentées que par une petite écaille. De plus, les *Anenchelum* ont des dents uniformes, qui sont toutes très-fortes et probablement peu nombreuses, tandis que chez les *Lepidopus* les antérieures seules sont grandes. Sous tous les autres rapports, la ressemblance est parfaite entre les deux genres (1).

Les *Nemopteryx*, des mêmes formations, ne seraient que des *Anenchelum* à corps trapu ; les mâchoires sont armées de dents fortes et crochues (2).

Sous le nom d'*Esox falcatus* est figurée, à la planche 57 de l'*Ittiolitologia veronese*, une espèce dont M. Agassiz a fait le genre *Xiphopterus* (3). Cette espèce, de grande taille, environ 1 mètre, est trop mal conservée pour que nous puissions nous prononcer sûrement à son égard. Elle a cependant l'aspect général d'un *Thyrsites*. Nous retrouverions donc la famille à monte Bolca, pendant l'époque du pisolithique.

Plus haut encore, dans les mers du tongrien, la famille est certainement représentée. Nous avons eu en mains un fragment de Poisson en trop mauvais état pour être déterminé, mais qui se rapproche certainement des *Lepidopus* (4).

Ce genre fait sa première apparition certaine à Licata, à la base du pliocène ; avec lui vit un genre, voisin des *Thyrsites*,

(1) Agassiz, *Poiss. foss.*, t. V, p. 67.

(2) *Ibid.*, pl. 22, fig. 21 *a*.

(3) *Ittiol. veron.*, pl. 57. — Agassiz, *op. cit.*, t. V, p. 77.

(4) E. Sauvage, *Notice sur les Poissons de Froidefontaine* (*Bull. Soc. géol. de France*, 2e sér., 1870, t. XXVII, p. 398).

que nous décrivons plus bas sous le nom de *Hemithyrsites*, et un autre genre, *Trichiurichthys*, allié aux *Trichiurus*.

Le genre *Lepidopides*, créé par Heckel, a de grands rapports par la forme du corps, la disposition de la colonne vertébrale, avec les *Anenchelum ;* les dents rappellent plutôt celles des Trichiures et des Lépidopes. Dans ces genres les dents antérieures sont taillées en demi-fer de lance ; dans le genre fossile, la mâchoire supérieure porte deux grandes dents tranchantes des deux côtés et pointues. Ce genre est du tertiaire de Moravie et de Galicie (1).

Genre LEPIDOPUS.

Les *Lepidopus* sont caractérisés par un corps très-allongé, semblable à un ruban. Une seule dorsale épineuse s'étend sur toute la longueur du dos. L'anale est très-longue, composée de nombreuses épines très-courtes ; les ventrales sont réduites à une paire d'écailles ; la nageoire caudale est bien développée. Le corps est dépourvu d'écailles. Des dents fortes, crochues, garnissent les deux mâchoires ; elles sont plus grandes à la partie antérieure. Les palatins portent des dents très-fines au bord extérieur et inférieur. On compte huit rayons branchiostéges. Il existe une vessie natatoire.

Un genre voisin des *Lepidopus*, le genre *Aphanopus* (2), des mers de Madère, ne diffère guère que par sept rayons branchiostéges et par l'absence de dents aux palatins. Il n'y a pas de ventrales, mais derrière l'endroit où serait cette nageoire on note une forte épine en forme de poignard. Cette épine ne se retrouve pas dans l'espèce de Licata, qui appartient donc certainement au genre *Lepidopus*.

La seule espèce vivante, le *Lepidopus caudatus*, est un poisson de haute mer séjournant dans les profondeurs moyennes ; en avril et en mai il approche du rivage. Il habite la Méditerranée

(1) *Beitr. zur Kenntniss der foss. Fish. Oesterreichs*, p. 41, pl. 10 et 15.

(2) Lowe, *Proceed. Zool. Soc.*, 1839, p. 79.— Günther, *op. cit.*, t. II, p. 343.

et une grande partie de l'océan Atlantique ; on l'a signalé sur les côtes d'Angleterre, dans le golfe de Gascogne, au cap de Bonne-Espérance. A l'époque du zancléen, les mers de Sicile nourrissaient deux espèces de *Lepidopus ;* elles sont étroitement alliées à l'espèce actuellement vivante.

LEPIDOPUS ALBYI, Sauvg. — Fig. 25, 25 *a.*

Lepidopus Albyi, Sauvg., *Synopsis*, p. 5.

Cette espèce, dont les formes rappellent beaucoup celles de l'espèce vivante, est un peu plus de 16 fois plus longue que haute, la hauteur étant de 15 millimètres : ce sont très-sensiblement les mêmes proportions que dans le *L. caudatus*, chez lequel la hauteur est comprise 15 fois 1/2 dans la longueur totale ; un fragment que, faute de matériaux suffisants, nous rapportons au *L. Albyi*, atteint jusqu'à 35 millimètres de haut. Le corps s'amincit graduellement et régulièrement de la tête à la queue ; celle-ci fait directement suite au tronc, et se termine par une caudale peu étendue, en forme de pinceau. La tête est longue de 45 millimètres, comprise 6 fois dans la longueur du corps ; elle est relativement plus élancée que dans l'espèce de la Méditerranée.

La *tête* a une forme allongée ; sa hauteur est contenue un peu plus de 2 fois dans la longueur. Le crâne est d'abord à peine bombé au-dessus de la ligne générale du corps, puis s'incline faiblement jusqu'au museau (1).

L'œil est assez grand, situé un peu plus en arrière que dans le *L. caudatus*, un peu plus long que haut ; par suite du plus grand développement en hauteur du frontal principal, il est placé plus bas que dans l'espèce vivante. Sa longueur est renfermée un peu plus de 4 fois dans la longueur de la tête ; cette même longueur est contenue 5 fois dans le *Lepidopus* vivant ; de

(1) Nous avons mis en regard, sous les nos 25 *a* et 26, la tête du *Lepidopus* vivant et celle du *Lepidopus* de Licata. L'espèce vivante est copiée de l'ouvrage d'Agassiz : *Poiss. foss.*, t. V, pl. D.

même que dans celui-ci, la cloison interorbitaire n'existe pas. Le sphénoïde principal est long et mince. Le frontal principal se relève en une crête large, épaisse à la jonction avec les pariétaux, qui sont larges. Nous venons de dire que le frontal est plus haut que dans le *L. caudatus*; il se prolonge un peu moins en avant que dans cette espèce. Le frontal postérieur a une forme losangique; il est petit. Le frontal antérieur, comme on peut le remarquer par la comparaison des crânes du *L. Albyi* et du *L. caudatus*, est plus haut, plus grand, et se prolonge en une extrémité beaucoup plus arrondie dans l'espèce que nous étudions ici que dans celle de la Méditerranée; sa jonction avec le frontal principal est aussi plus verticale. Comme dans l'espèce vivante, le nasal se continue en une longue pointe étroite entre le frontal antérieur et les deux sous-orbitaires antérieurs; l'os est plus large à son origine. La comparaison des crânes des deux *Lepidotus* montre les différences de formes entre les sous-orbitaires antérieurs; on remarquera que le second sous-orbitaire se prolonge beaucoup moins dans la paroi antérieure de l'orbite.

La bouche est largement fendue, et, contrairement à ce que l'on voit dans l'espèce vivante, la mâchoire inférieure ne paraît pas déborder la supérieure. Le maxillaire supérieur ne porte pas de dents; il est bordé par l'intermaxillaire. Celui-ci, large en avant, mais moins large cependant que dans le *L. caudatus*, triangulaire, porte des dents fortes, crochues; il est probable que, comme dans l'espèce que nous venons de nommer, le devant de la mâchoire était armé de dents plus grandes. Les dents paraissent être en moins grand nombre dans le *L. Albyi*. Dans le *Lepidopus caudatus* on compte, tant à la mâchoire supérieure qu'à l'inférieure, suivant M. Agassiz, de 21 à 23 dents coniques, comprimées latéralement et légèrement recourbées en dedans; les antérieures et les postérieures sont les plus petites, celles du milieu les plus grandes, à l'exception d'une canine très-forte vers la symphyse des prémandibulaires. Le dentaire, large dans l'espèce de Licata, robuste, fortement échancré en arrière pour sa jonction avec l'articulaire, porte

des dents grandes, espacées, semblables à celles qui arment la mâchoire supérieure. L'articulaire est grand et forme environ la moitié de la longueur de la mâchoire ; son bord inférieur n'est bordé que par une faible languette du dentaire, qui s'amincit de plus en plus ; cette languette se prolonge jusqu'à l'extrémité de l'articulaire dans le *L. caudatus*.

Le mastoïden est long et étroit ; la caisse du temporal a une forme beaucoup plus carrée que dans l'espèce actuelle ; il descend aussi moins bas le long du préopercule. L'os carré est grand ; la partie qui s'articule avec l'os précédent a une forme différente dans les deux espèces ; on peut remarquer aussi que l'interopercule était plus large à sa terminaison antérieure et que l'os carré est plus séparé de l'interopercule.

L'appareil operculaire présente un moindre développement dans le *L. Albyi* que dans le *L. caudatus*. Le préopercule est petit et son extrémité antérieure se prolonge moins ; le bord antérieur est échancré pour recevoir le mastoïdien, tandis qu'il est droit dans l'autre espèce. Le sous-opercule et l'interopercule ne présentent que de très-légères différences de forme. Quant à l'opercule, son bord postérieur est bien moins arrondi que dans l'espèce actuelle.

La *colonne vertébrale* occupe à peu près le milieu de la hauteur du corps ; on compte 93 vertèbres (35 abdominales et 58 caudales). Dans l'espèce vivante, le nombre des vertèbres paraît varier suivant les individus examinés : du moins Cuvier et Valenciennes indiquent-ils 41/60 vertèbres ; M. Agassiz compte 111 vertèbres (41 A. + 70 C.) ; c'est ce même nombre qu'a trouvé M. Günther (41 A. + 71 C.). Les vertèbres sont grêles, allongées, près de trois fois plus longues que hautes, étranglées en leur milieu ; les caudales, à part les dernières, sont encore plus allongées. Dans l'espèce vivante les vertèbres sont plus ou moins comprimées latéralement, les 8 ou 10 dernières vertèbres formant presque des cubes réguliers ; sur les côtés il y a une forte impression. Les apophyses articulaires sont très-développées, surtout les inférieures de la région caudale.

Dans l'espèce fossile, les côtes, au nombre de 32 paires, sont

grêles. Dans l'espèce vivante on en compte 38 paires; elles sont très-grêles et s'insèrent immédiatement aux corps des vertèbres par un renflement fixé dans une petite fossette articulaire. Les deux premières vertèbres nuchales et la dernière abdominale n'ont pas de côtes. Dans le *Lepidopus Albyi*, les hæmapophyses de la région caudale, de même force et de même longueur que les neurapophyses correspondantes, sont plus inclinées en arrière qu'elles; comme celles-ci, elles s'insèrent à la partie antérieure de la vertèbre. Les neurapophyses, presque droites dans la région ventrale, sont plus inclinées dans la partie postérieure du tronc; ces neurapophyses se joignent aux osselets interapophysaires, comme nous l'indiquerons plus bas. Dans le *L. caudatus*, l'insertion des apophyses épineuses est d'autant plus reculée sur le corps vertébral, qu'on se rapproche davantage de la caudale. Aux 7 ou 8 dernières vertèbres ces apophyses ne sont plus que de petits osselets couchés sur le corps même des vertèbres.

La *dorsale* commence dès la nuque et s'étend jusqu'à la pénultième vertèbre, tandis que dans le *L. caudatus* elle s'arrête à la cinquième avant-dernière vertèbre. Dans cette espèce on compte de 102 à 104 rayons; ils sont au nombre de 93-94 dans le *Lepidopus* tertiaire. Ces rayons, minces, épineux, nullement subdivisés, sont presque aussi longs que la hauteur correspondante du corps; ce sont les postérieurs qui sont les plus grands. On note autant d'osselets que de rayons; ils sont presque aussi développés que les apophyses épineuses. Ces osselets sont unis aux neurapophyses; on remarque toutefois que comme dans l'espèce actuelle les osselets des dernières vertèbres sont écartés des apophyses. Dans le *L. caudatus*, les premiers osselets sont largement séparés des neurapophyses; le premier osselet seul se dilate en plaque. Dans le *L. Albyi*, ces osselets sont unis aux pièces neurales correspondantes. On peut voir aussi que les deux premiers osselets se dilatent en plaques, dont la première est la plus large. Remarquons, en outre, que comme dans l'espèce actuelle, le sommet de chaque osselet est élargi en une plaque horizontale nommée arête marginale par

M. Agassiz. Cette arête se divise en deux branches : l'une, antérieure, passe sous la branche postérieure de la plaque précéden te, tandis que la branche postérieure se place en dessus de la branche antérieure de l'arête suivante.

Anale. — Cette nageoire va jusqu'à la caudale, et se termine au même niveau que la dorsale, ce qui n'est pas dans l'espèce vivante ; les derniers grands rayons n'existent pas dans l'espèce de Licata.

Le premier osselet commence au niveau de la 35e ou de la 36e vertèbre; il est dilaté en plaque et porte une épine assez forte. Les osselets interapophysaires ont même disposition que ceux de la dorsale; ils supportent chacun une petite épine.

La *caudale* est courte, composée de lobes aigus, profondément échancrés ; les rayons sont très-peu nombreux.

La *pectorale* est peu développée et a même forme dans les deux espèces; les rayons sont au nombre de 14 environ, les inférieurs étant les plus longs, comme dans le *Lepidopus* vivant. Dans celui-là les deux premiers rayons sont simples et un peu arqués; le premier est le plus gros, les dix suivants sont fourchus, mais ne présentent aucune trace d'articulations.

Les figures que nous donnons permettent de comparer l'appareil brachial dans les *L. Albyi* et *caudatus*. Le coracoïdien est très-long et très-grêle, comme dans l'espèce vivante. Le radius est petit, de forme assez régulière ; le trou dont il est percé est placé plus bas, beaucoup plus près de l'articulation cubitale. Le cubitus est fortement échancré à son bord huméral; dans le *L. caudatus*, le grand axe de cette échancrure est transversal; il est presque vertical dans le *L. Albyi;* l'angle postérieur est aussi plus régulièrement arrondi. L'humérus est dans toute son étendue de largeur sensiblement égale; au lieu d'être arrondi, le bord qui regarde l'échancrure cubitale est presque droit.

Les *ventrales*, comme dans l'espèce vivante, devaient être représentées par une paire d'écailles.

Le *Lepidopus Albyi* doit avoir été assez commun à Licata ; nous en connaissons huit individus.

LEPIDOPUS ANGUIS, Sauvg. — Fig. 27.

Lepidopus Anguis, Sauvg., *Synopsis*, p. 6.

Cette espèce paraît être plus rare que la précédente dans les gisements de Licata; elle s'en distingue par les caractères suivants :

Le corps est plus grêle, plus allongé. La tête est plus longue, la hauteur étant comprise un peu plus de trois fois dans la longueur; la face est aussi plus longue. L'œil est plus grand, plus reculé. La bouche, plus largement fendue, est armée de dents proportionnellement plus fortes. Les vertèbres, moins longues et beaucoup moins étranglées dans leur milieu, sont en plus grand nombre, et sous ce rapport le *L. Anguis* se rapproche davantage du *L. caudatus*, la région abdominale étant cependant plus courte dans l'espèce de Licata que dans celle de la Méditerranée (41 A. dans le *L. caudatus*, 35 A. dans le *L. anguis*). On peut remarquer que les neurapophyses et les hæmapophyses sont moins inclinées que dans le *L. Albyi;* la disposition des apophyses et des osselets interapophysaires est d'ailleurs la même dans les deux espèces. Les côtes sont longues et très-grêles. L'anale commence un peu plus en avant. La pectorale est composée de rayons plus égaux.

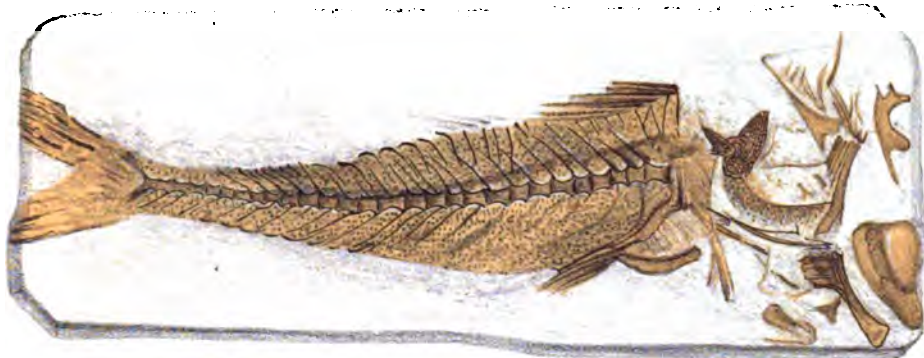
Genre TRICHIURICHTHYS, Sauvage (1).

L'extrémité postérieure du corps figurée sous le n° 28 ressemble beaucoup, sous tous les rapports, à celle de la plupart des Poissons du genre *Trichiurus*.

Ceux-ci sont caractérisés par un corps allongé, aplati; la queue s'effile, de sorte qu'il n'y a pas de caudale : cette nageoire est remplacée par un long filament; dans certaines espèces toutefois, le *T. lepturus*, par exemple, la queue est bien moins allongée. Le dos est garni dans toute son étendue

(1) De τρίξ, cheveu, οὐρά, queue, ἰχθύς, poisson : poisson à queue effilée.

1



2

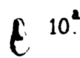








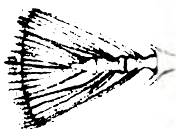




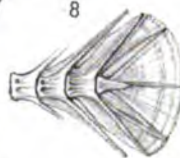
3



7



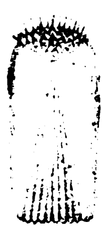
8



4



5



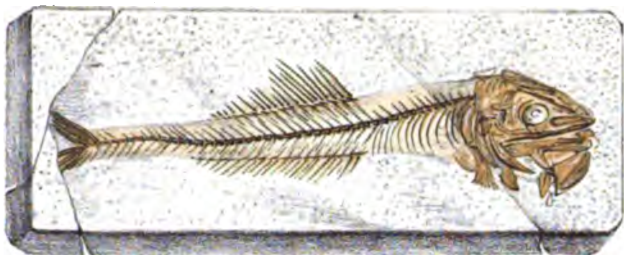
6



Delahaye del. Imp. Becquet, Paris.

Poissons de Licata.

13



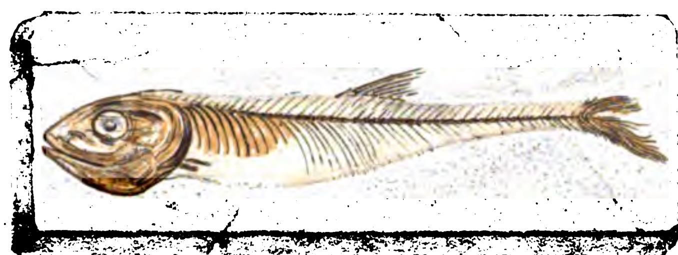
15.ª



16



12



14



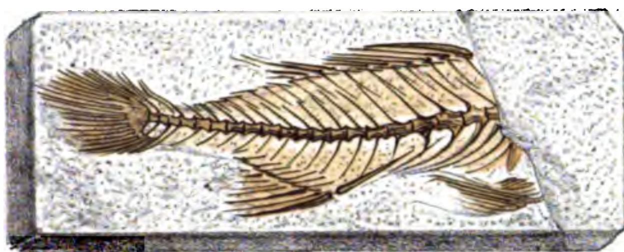
20



19



15



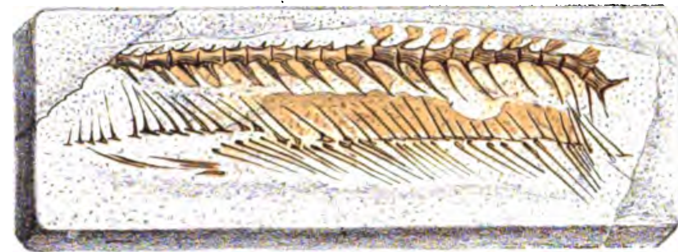


17



14.ª

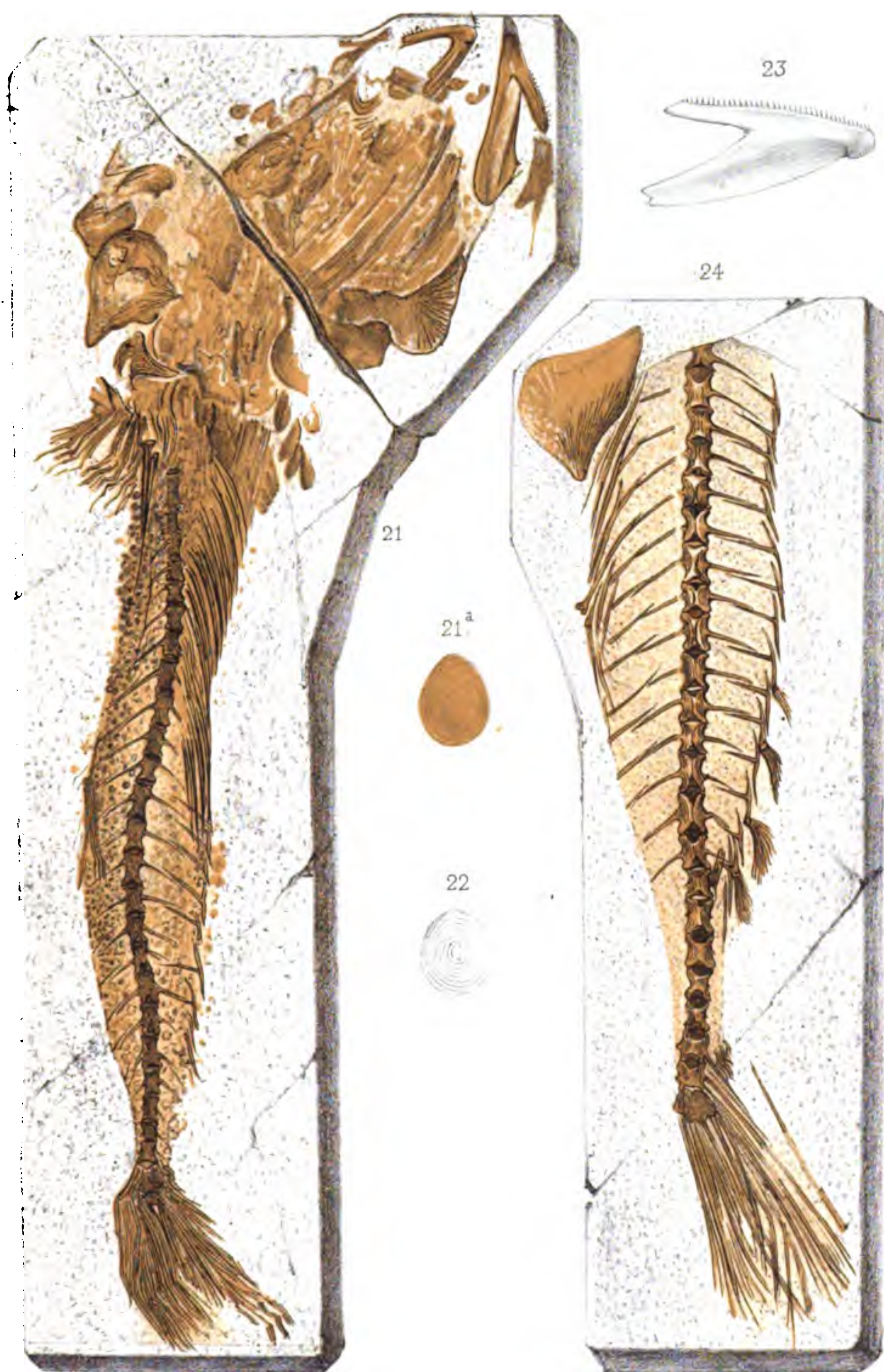
18



Delahaye del.

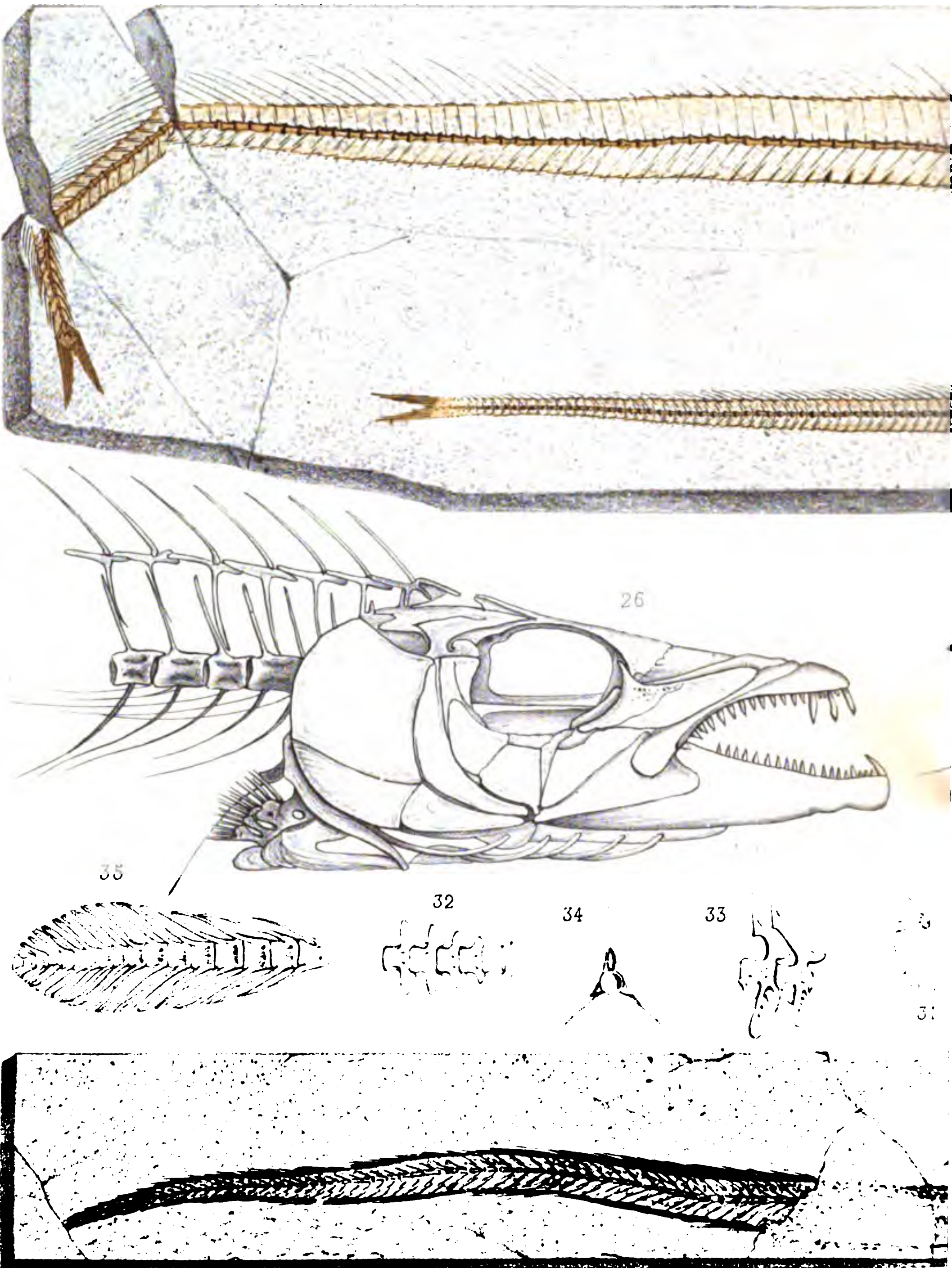
Imp. Becquet, Paris.

Poissons de Licata.



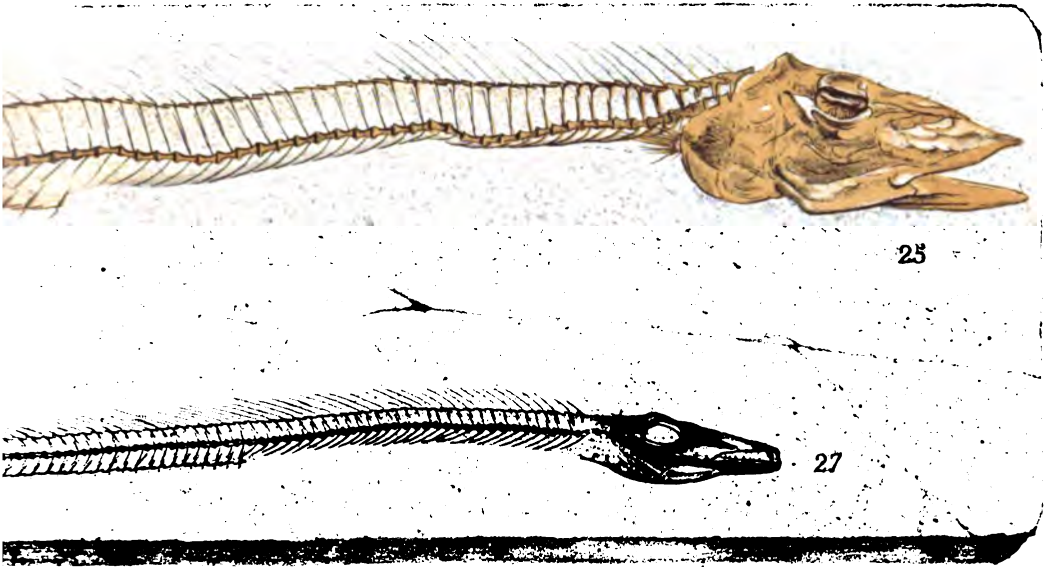
Delahaye del. Imp. Becquet. Paris.

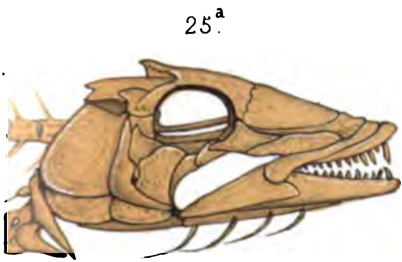
Poissons de Licata.

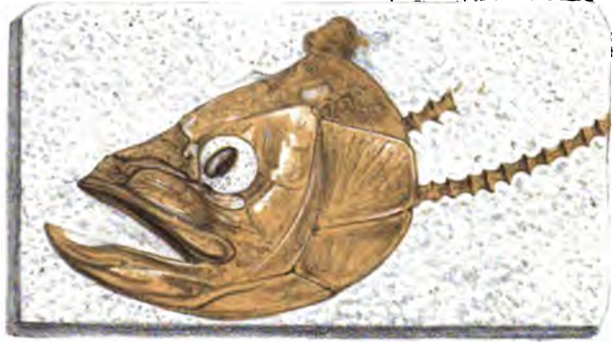


Delahaye del.

Poissons (







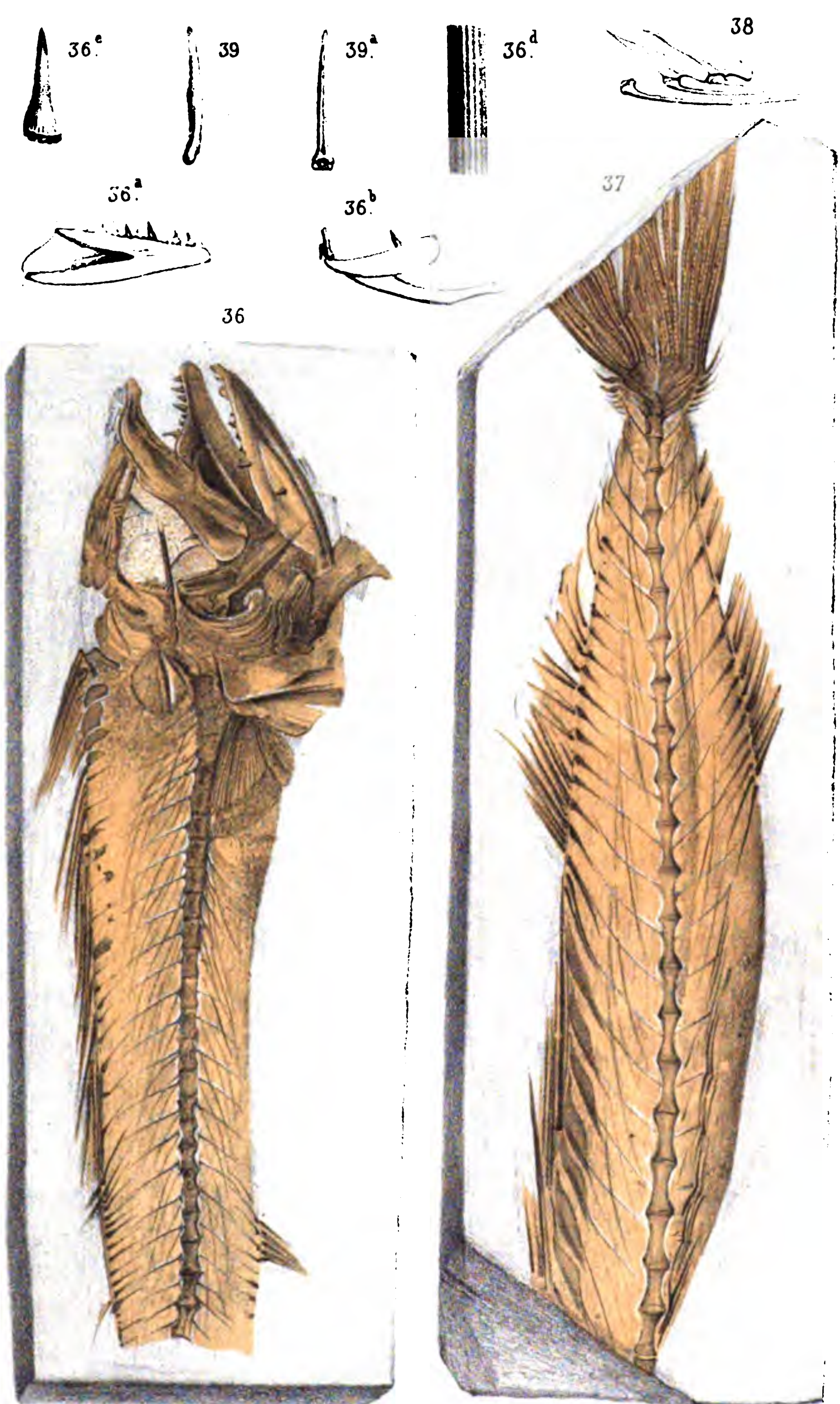






Imp Becquet, Paris.

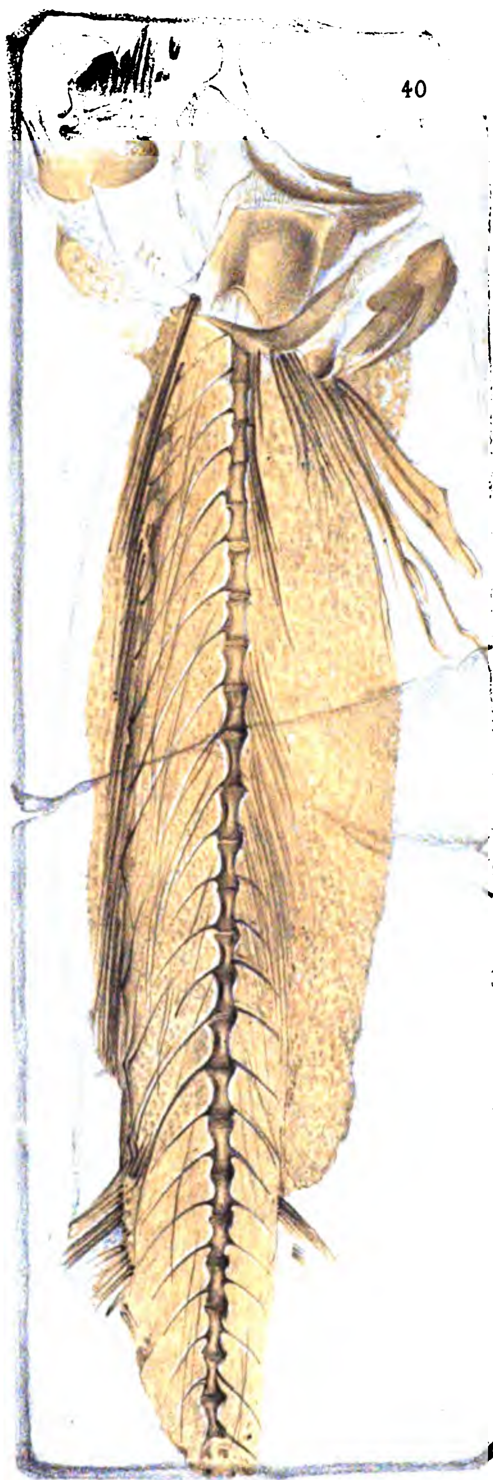
e Licata.



Delahaye del. Imp. Becquet, Paris.

Poissons de Licata.





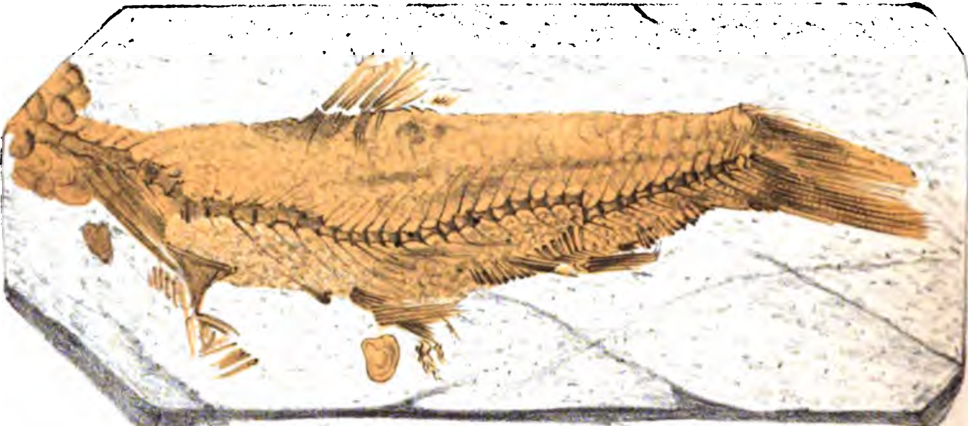
Delahaye del. Imp. Becquet, Paris.

Poissons de Licata.

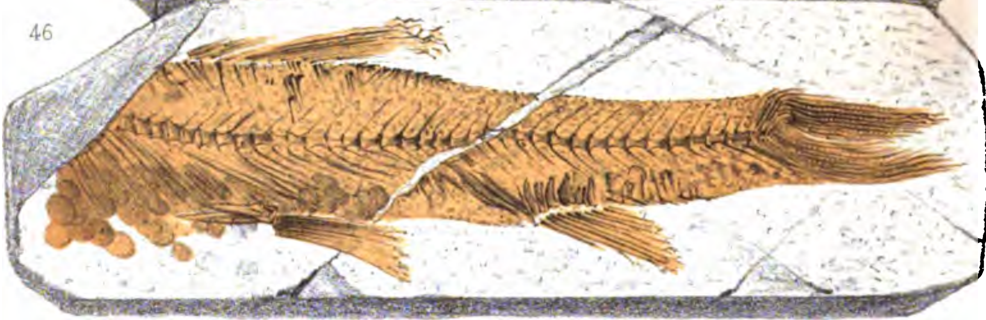
42



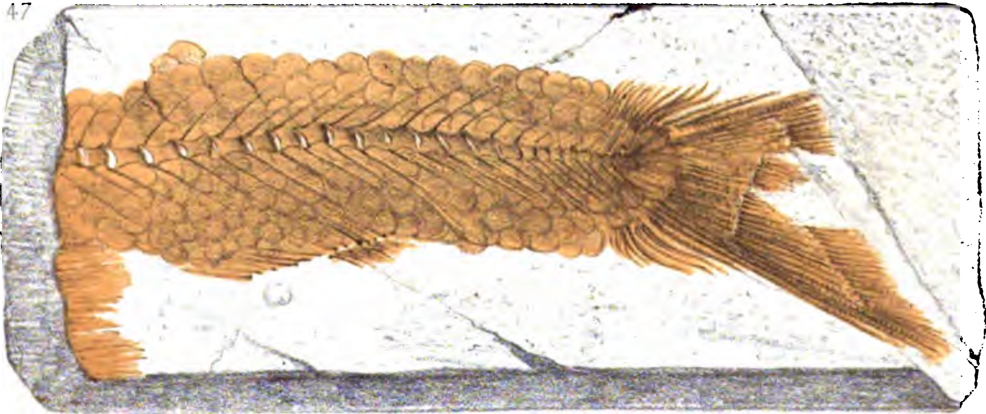
45



46



47



Delahaye del.

Poissons



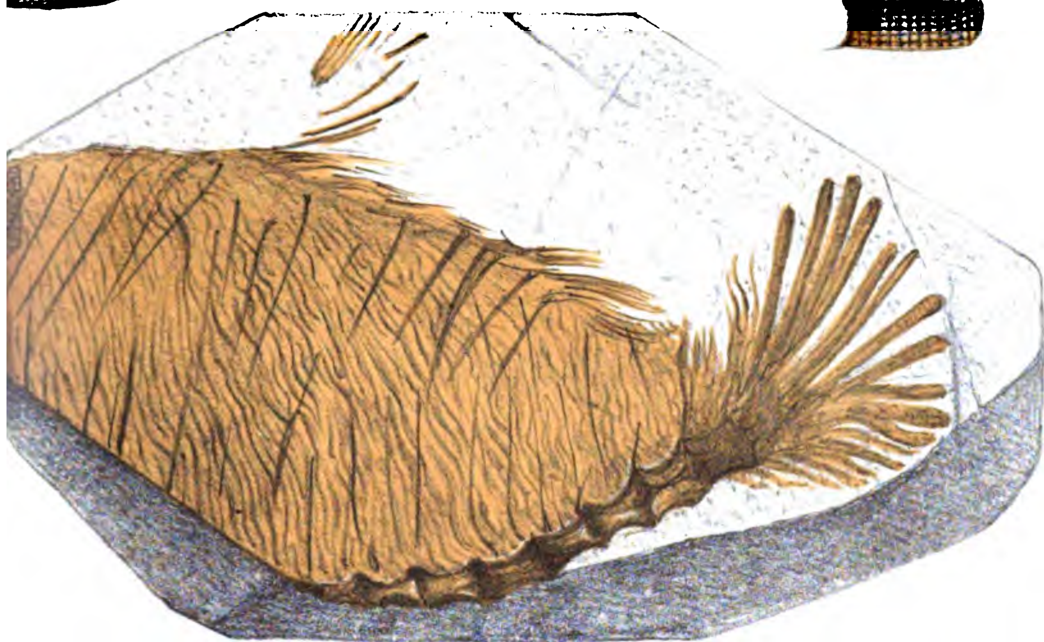
42.[a]



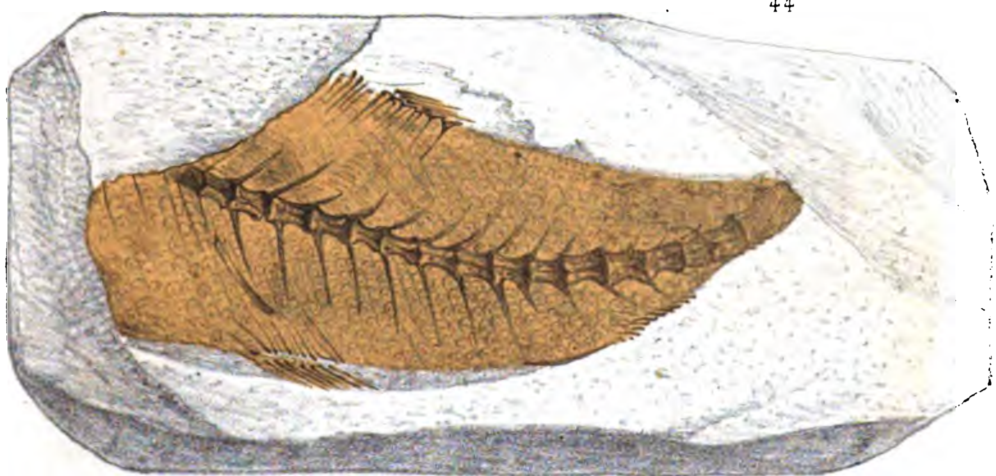
42.[b]



43

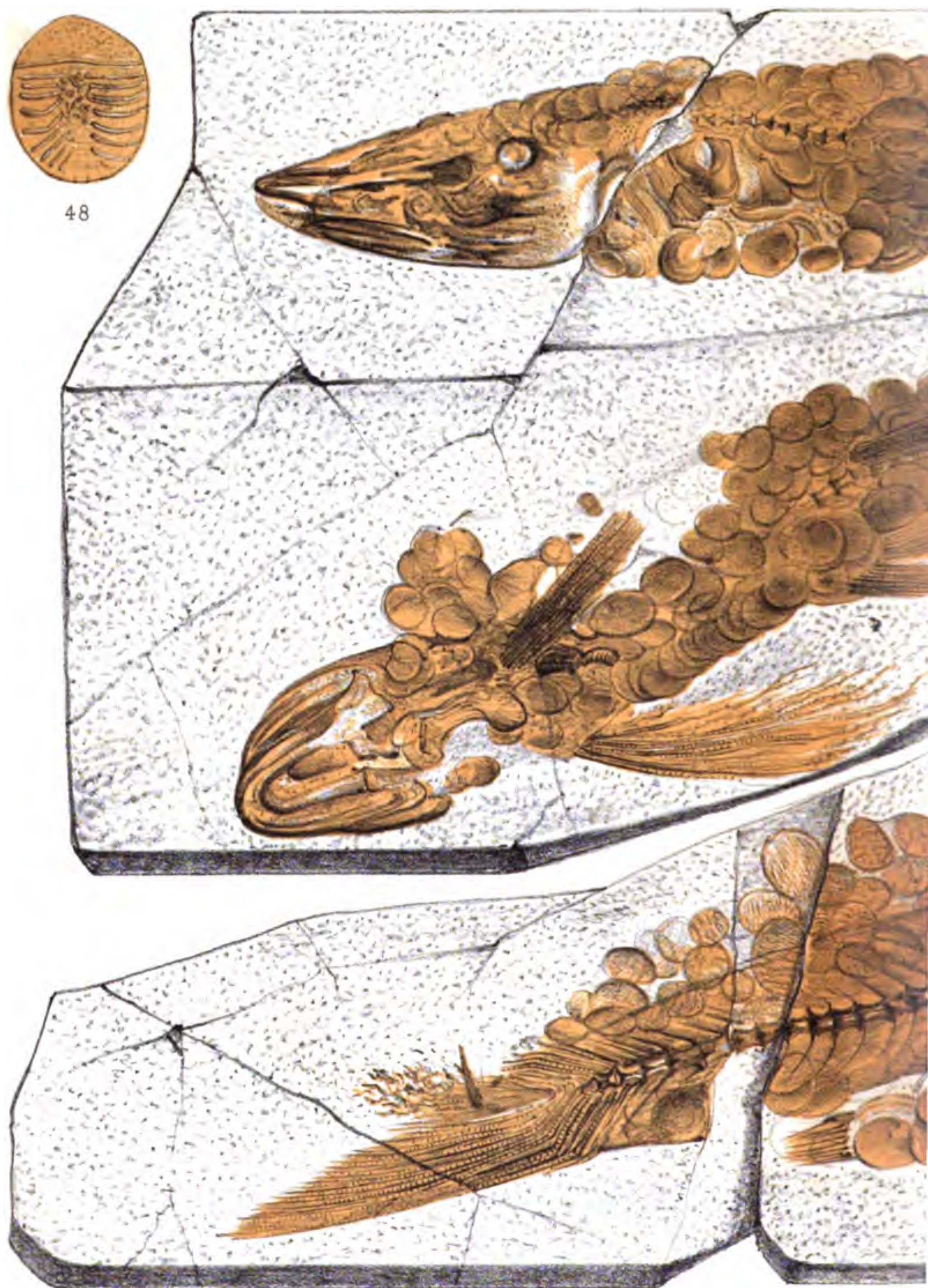


44



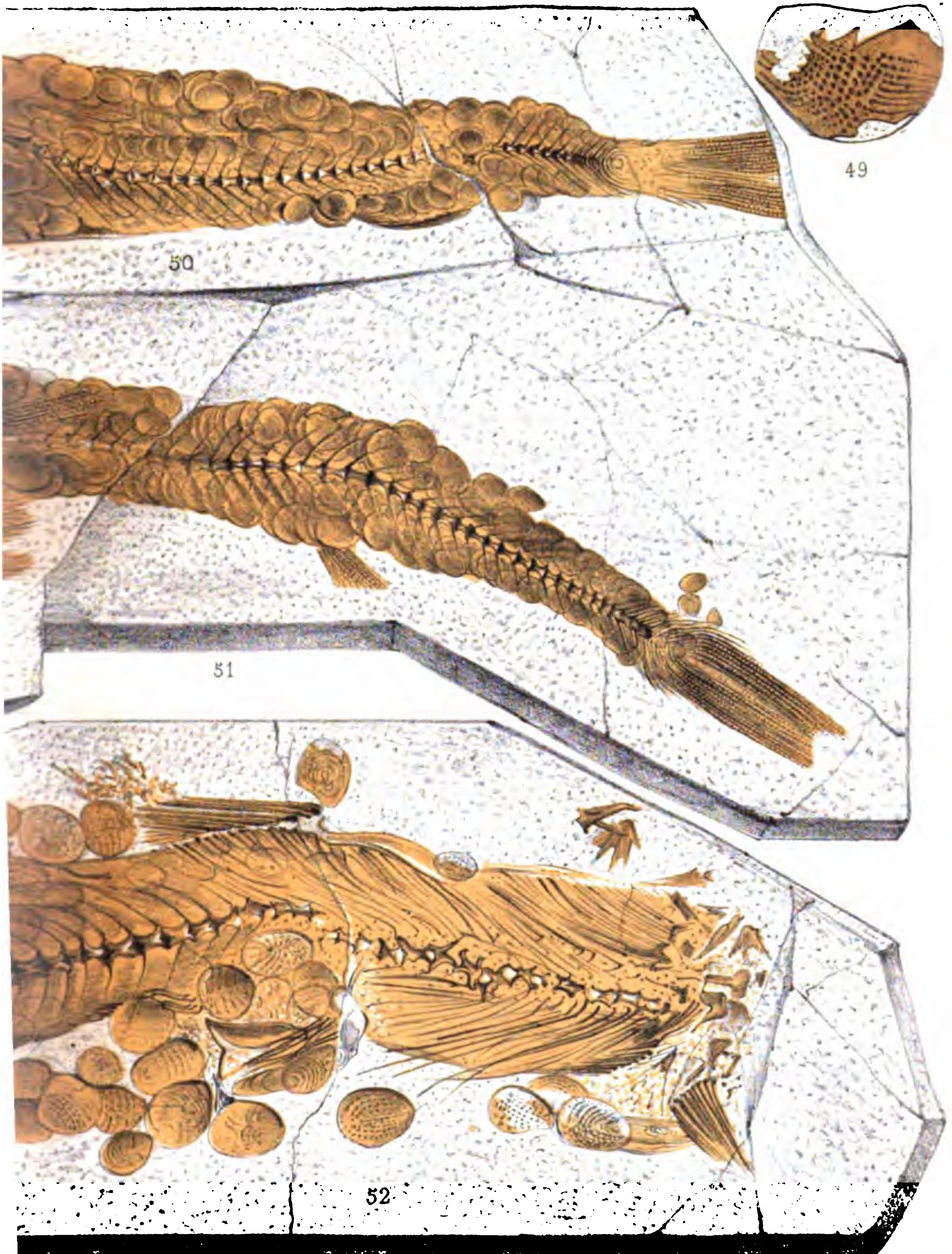
e Licata.

Imp. Becquet. Paris



Delahaye del.

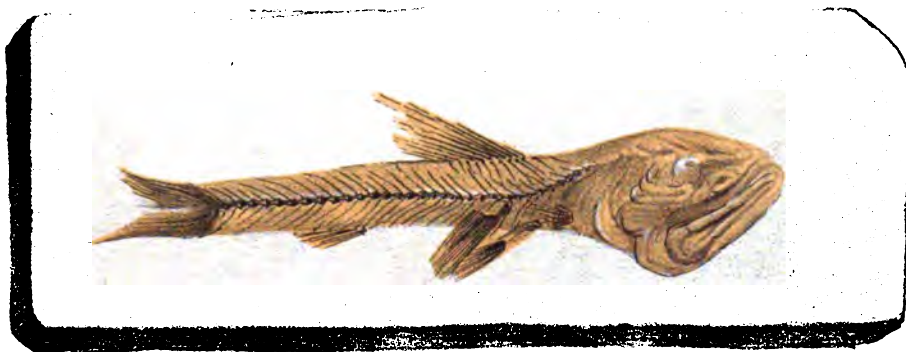
Poissons

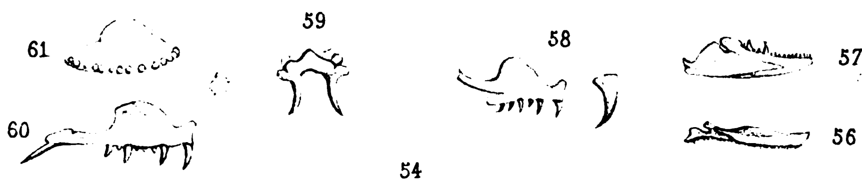


de Licata.

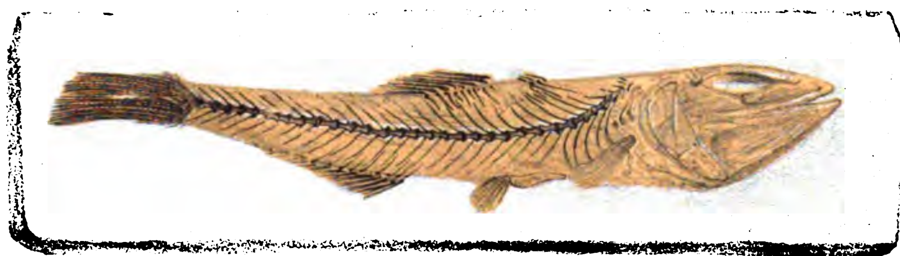
Imp. Becquet, Paris.

53



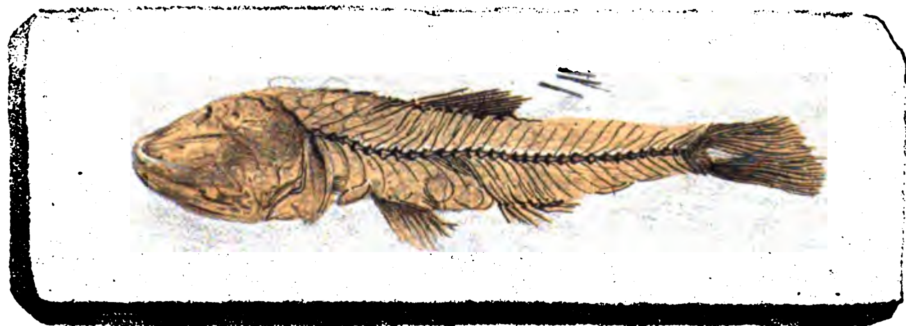


54





55



Delahaye del. Imp Becquet, Paris.

Poissons de Licata.

par une dorsale épineuse. Les ventrales sont remplacées par une paire d'écailles qui peuvent même manquer. L'anale est composée d'une suite de petites épines qui sortent à peine de la peau. La bouche est armée de dents fortes; les palatins sont pourvus de dents; ces organes n'existent pas au vomer. On compte sept rayons branchiostéges. Il y a une vessie natatoire. Les écailles sont nulles, et toute la peau semble couverte d'une lame très-mince d'argent.

Ce dernier caractère sépare nettement le genre *Trichiurichthys* du genre Trichiure. Dans le genre fossile, en effet, la peau st recouverte d'écailles assez grandes, ovalaires, ornées de stries concentriques (1).

Malgré que nous n'ayons que l'extrémité postérieure du corps, il nous paraît hors de doute que le Poisson que nous étudions doive être allié aux Trichiures, et faire dès lors partie de la famille des *Trichiuridæ*. La diagnose du genre serait : Corps allongé, la ligne du dos s'inclinant beaucoup dans la partie postérieure, de sorte que le corps se termine en queue de cheval. Pas de nageoire caudale. Une dorsale épineuse tout le long du dos. Anale très-étendue, composée de petites épines s'allongeant dans la partie postérieure du corps. Peau revêtue d'écailles cycloïdes, ornées de cercles en ogive.

Dans le genre Trichiure (*T. lepturus* de l'Atlantique) la conformation du crâne est très-semblable à celle des *Lepidopus* et des *Aphanopus*. Les vertèbres sont très-grêles, filiformes. Les épines neurales et hæmales sont frêles. Il y a, comme dans les *Lepidopus*, correspondance entre les rayons de la dorsale et les vertèbres, de manière que chaque apophyse épineuse porte un interépineux et celui-ci un rayon. Le même caractère se retrouve dans notre fossile. Les rayons de la dorsale sont courts dans le nouveau genre; dans quelques Trichiures (*T. malabarensis*) (2), ils peuvent devenir aussi hauts que le corps.

(1) Voyez, fig. 28 *a*, un fragment d'écaille grossi.

(2) Day, *Fishes of Malabar*, pl. 5.

Les *Coryphænoides* (1), les *Amblyopus* (2), les Rhynchobdelles, ont quelques rapports de forme avec l'espèce que nous figurons, mais le squelette est tout autre. Il en est de même des Cépoles (*C. rubescens*).

Des sept espèces du genre Trichiure, six vivent dans l'océan Indien et dans le grand océan Pacifique. Une seule, *T. lepturus* (3), est de l'Atlantique, surtout des parties tropicales. Cette espèce peut toutefois remonter plus au nord, jusqu'à New-York. Couch la cite accidentellement sur les côtes de Cornwall (4); le Muséum de Paris possède un individu de cette espèce pris sur les côtes de France.

TRICHIURICHTHYS INCERTUS, Sauvg. — Fig. 28, 28 *a*.

La ligne inférieure du corps est droite, tandis que la ligne supérieure, d'abord très-élevée, s'abaisse presque brusquement, de telle sorte que le corps se termine en queue de rat.

Les vertèbres, en très-grand nombre, diminuent peu à peu de volume et deviennent fort petites; elles s'allongent en même temps. La colonne vertébrale est grêle, et dans la partie la plus antérieure du fragment que nous connaissons de cette espèce les vertèbres sont près de deux fois plus longues que hautes. Les apophyses supérieures, assez grêles, très-inclinées, vont jusqu'au milieu de l'espace qui sépare la colonne vertébrale du bord du corps; elles s'insèrent un peu en arrière des hæmapophyses. Celles-ci, de même longueur que les apophyses épineuses, sont d'abord comme elles très-inclinées; au niveau du point où le corps commence à se rétrécir beaucoup, elles sont moins inclinées et le redeviennent peu à peu; l'attache de ces hæmapophyses se fait par une plaque élargie.

Tout le long de la ligne du dos règne une dorsale qui se conti-

(1) *On a new species of Fish. Coryphænoides, native name Okarari* (*Trans. and Procued. of the New-Zealand Institute*, 1870, t. III, pl. 18, fig. 1).

(2) Cuvier et Valenciennes, *Hist. des Poissons*, pl. 350.

(3) Günther, *op. cit.*, t. II, p. 346.

(4) *Ibid.*, t. II, p. 61, pl. 78.

nue jusqu'à la terminaison du corps par des rayons de plus en plus courts et minces. Ces rayons, très-nombreux, très-serrés, ne paraissent se diviser que très-loin. Ils sont soutenus par des osselets longs, inclinés d'abord comme les apophyses correspondantes, puis au niveau du point où ces apophyses se redressent, plus inclinés qu'elles.

L'*anale* règne tout le long de la ligne inférieure du corps; elle est soutenue par des osselets minces beaucoup plus inclinés que les apophyses correspondantes. Les rayons en sont d'abord courts et sous forme d'épines; ils s'allongent peu à peu dans la partie postérieure du corps, deviennent très-grêles et sont alors absolument semblables à ceux de la dorsale. Ces deux nageoires se rejoignent de telle sorte que le corps se termine en pointe effilée, et qu'il n'y a pas de caudale.

Dans les espèces vivantes du genre *Trichiurus*, tous les rayons de l'anale se présentent sous forme d'épines perçant à peine la peau et n'offrant pas cet allongement que nous remarquons dans l'espèce du tertiaire supérieur.

Les écailles sont grandes, ovalaires, ou plutôt ogivales, la pointe étant tournée vers la partie postérieure. Elles sont ornées de 15 à 20 stries fortes, disposées en ogives concentriques; à un fort grossissement, on voit de petites lignes très-fines qui coupent concentriquement les stries principales.

Cette espèce paraît être très-rare dans les gisements de Licata; nous ne connaissons que le seul fragment figuré. Ce fait s'explique facilement, les Trichiures étant des Poissons de haute mer, et les marnes de Licata ayant été déposées dans un estuaire, comme nous le verrons plus bas.

Genre HEMITHYRSITES, Sauvage (1).

On ne peut méconnaître que les Poissons que nous décrirons sous ce nom ne soient très-voisins des *Thyrsites*.

(1) Dans notre *Synopsis* nous avions désigné ce genre sous le nom d'*Acanthonotos*; mais ce nom ayant déjà été employé pour un Crustacé, nous l'avons changé en celui de *Hemithyrsites*, pour rappeler ses grandes affinités avec le genre vivant *Thyrsites*.

Ceux-ci sont allongés. Le dos est garni de deux dorsales continues : la dorsale épineuse est longue; la dorsale molle, plus courte, est suivie de 2 à 6 fausses pinnules; il en est de même de l'anale. La plus grande partie du corps est nue. Sept rayons branchiostéges, une vessie natatoire. La bouche est large, armée de dents comprimées et pointues, les antérieures de l'intermaxillaire étant plus longues et plus fortes que les autres. Les palatins portent de petites dents pointues. Le squelette de la tête ressemble tout à fait à celui des *Lepidopus*.

Le genre *Hemithyrsites* se distingue toutefois des *Thyrsites* par le bien plus grand nombre de fausses pinnules, et par d'autres caractères, comme le montre la diagnose du genre :

Poissons allongés, cylindriques. Dorsales continues ou presque contiguës. Dorsale épineuse commençant après la nuque, plus étendue que l'anale et que la dorsale molle. Dorsale molle peu étendue, commençant par 1-2 rayons épineux. Anale aussi étendue ou presque aussi étendue que la dorsale molle. Fausses pinnules, plus nombreuses après la dorsale qu'après l'anale, au nombre de 8-12. Bouche largement fendue, armée de dents fortes, tranchantes, pointues, un peu recourbées au sommet, finement striées à la base. Partie antérieure de la mandibule armée de dents plus larges et moins longues. Intermaxillaire garni en avant de 3-4 dents grandes et crochues. Palatins portant des dents très-fines et pointues. Écailles cycloïdes, petites, caduques.

Ce genre est représenté dans les formations de Licata par deux espèces que nous décrivons plus bas sous le nom de *Hemithyrsites armatus* et *Hemithyrsites alatus*. Une troisième espèce que dans notre *Synopsis* nous avions nommée *Acanthonotos* (*Hemithyrsites*) *Licatæ*, ne peut être suffisamment caractérisée, quant à présent du moins.

HEMITHYRSITES ARMATUS, Sauvg. — Fig. 36, 36 *a*, 36 *b*, 36 *c*.

Acanthonotos armatus, Sauvg., *Synopsis*, p. 9.

	mm		mm
Hauteur maximum du corps.......	30	Hauteur de la première dorsale.....	20
Longueur de la tête..............	40	Longueur de la première dorsale...	70

Cette espèce, dont les formes rappellent un peu celles du *Thyrsites Atum* (1) de l'océan Atlantique, est de taille médiocre, régulièrement allongée, anguilliforme, tout d'une venue jusque près de l'origine de l'anale. La hauteur maximum du corps est située en avant du milieu de la longueur.

La *tête* est grosse, un peu plus longue que haute.

La ligne du front continue tout d'abord la ligne générale du corps, puis s'incline légèrement jusqu'à la bouche. Celle-ci est bien fendue, la longueur de la bouche faisant environ la moitié de celle de la tête. Le museau est robuste, conique. La mâchoire inférieure, longue, robuste, triangulaire, est fortement échancrée pour recevoir un fort dentaire. Les dents qui la garnissent, au nombre de 10 environ de chaque côté (on note 18 dents en tout dans le *Thyrsites Atum*), sont un peu espacées, très-fortes, tranchantes, pointues, un peu recourbées au sommet, larges à la base et très-finement striées dans cette partie ; la racine est creuse. Dans le *Thyrsites Atum*, le devant de la mâchoire, et cela se voit aussi chez les *Lepidopus*, est armé de 3-4 dents plus grandes; dans l'espèce que nous étudions le devant de la mâchoire est garni de dents plus larges et moins longues que celles du milieu. Les dents de la mâchoire supérieure (elles ne se voient pas sur l'échantillon figuré) sont, dans la partie postérieure, plus larges, mais moins longues que les autres. Des dents grandes et crochues, comme celles du *Thyrsites Atum* et des *Lepidopus caudatus* et *Albyi*, garnissent en haut le devant de la mâchoire. On voit, en avant, trois dents qui augmentent de force jusqu'à la quatrième, qui est la plus grande et la plus tranchante. On

(1) Voy. Cuvier et Valenciennes, *op. cit.*, pl. 219.

remarque sur certains exemplaires des dents très-fines et très-pointues, qui étaient probablement des dents palatines. Les plus grandes dents de la partie antérieure peuvent atteindre 3 millim. de longueur sur $1^{mm},5$ de largeur à la base. L'intermaxillaire borde complétement le maxillaire ; il est long, étroit, incurvé. Le maxillaire supérieur est à peu près de même largeur que lui. On peut noter que le frontal principal est relativement assez étroit et allongé. Le frontal antérieur est grand. L'œil, dont il ne reste que des traces assez vagues, est grand, arrondi, situé, comme dans le *T. Atum*, près de la ligne du profil. Le préopercule est très-haut, étroit, allongé, peu courbé. L'interopercule, assez grand, a une forme tout à fait triangulaire, le grand côté continuant la ligne de courbure du préopercule. L'opercule, petit, est triangulaire; le sous-opercule, relativement grand, le continue directement.

La *colonne vertébrale*, située à peu près au milieu de la hauteur du corps, droite, est composée de vertèbres à peine étranglées en leur milieu, presque aussi hautes que longues, s'allongeant un peu vers l'origine de l'anale ; on compte vingt-trois à vingt-quatre vertèbres jusqu'à cette nageoire. Les côtes, que nous n'avons pu compter, car le squelette est compliqué de nombreuses arêtes musculaires, sont minces, grêles et peu longues. Les neurapophyses correspondantes, inclinées en arrière sous un angle moyen de 45 degrés, sont grêles, allongées. Les hæmapophyses de la région caudale ont la même disposition que les neurapophyses correspondantes ; elles sont insérées un peu en avant de celles-ci. Le squelette est compliqué de deux ordres d'apophyses, les unes partant de la base des côtes et des hæmapophyses, les autres de l'origine des neurapophyses; elles sont nombreuses, déliées, très-longues, un peu incurvées, très-inclinées en arrière : d'après ce que nous voyons dans une espèce voisine, l'*Hemithyrsites alatus*, elles s'étendaient probablement dans toute la longueur de la colonne vertébrale.

La ligne du dos, à partir de la nuque, est garnie par deux nageoires, qui ne sont séparées que par un très-faible intervalle.

La *dorsale épineuse*, commençant presque immédiatement à la nuque, est étendue; comme dans les *Thyrsites Atum* et *Hemithyrsites alatus*, il est probable que cette nageoire est beaucoup plus étendue que la dorsale molle et les fausses pinnules réunies, et surtout que l'anale. Sa longueur est de 75 millimètres, sa hauteur de 20 millimètres. Elle est soutenue par une série d'osselets interapophysaires dont les deux premiers paraissent être inermes; les suivants se dilatent en large et forte plaque; ils sont plus rétrécis, plus longs, et à peine élargis à leur extrémité supérieure, à la partie postérieure de la nageoire. Les rayons qu'ils soutiennent sont gros, forts, très-pointus et très-finement striés longitudinalement (fig. 36 *d*), se dilatant en un léger renflement à l'extrémité inférieure (1). Le premier est, mais d'une faible quantité, le plus long de tous.

Nous comptons vingt-six à vingt-huit rayons à cette dorsale épineuse; ils sont donc en plus grand nombre que dans les espèces vivantes du genre *Thyrsites* (20 dans le *T. Atum*, 17 dans le *T. lepidopoides*).

A peine séparée de la précédente est la *dorsale molle*. Cette nageoire, dont il ne reste que quelques rayons et les osselets, commence par un rayon plus court et épineux; les autres rayons sont grêles. Les osselets interapophysaires sont allongés, dilatés à leur extrémité supérieure en faible plaque. La formule de la dorsale molle est très-vraisemblablement 1/16 (1/11 dans *T. Atum*, 2/14 *T. lepidopoides*).

L'*anale* commence un peu en arrière de l'origine de la deuxième dorsale; elle est soutenue par des osselets semblables à ceux de la dorsale molle. Les rayons sont assez longs, et ne se divisent que très-haut; la nageoire commence par deux ou trois rayons durs (2).

(1) Nous avons fait figurer (fig. 39, 39 *a*), comme terme de comparaison, une épine qui nous avait été communiquée par M. Ed. Lartet: elle provient du tertiaire de Mayence.

(2) Comme pièce de comparaison est représentée (fig. 38) l articulation es premiers osselets de l'anale chez le *Trachinus major* des côtes de la Manche.

Les *pectorales* sont faibles, petites, à rayons grêles, les rayons inférieurs étant plus courts que les supérieurs.

Les *ventrales* ne nous sont pas connues.

Les *écailles* ne sont indiquées que par quelques traces qui montrent qu'elles étaient petites, très-minces, cycloïdes.

Cette espèce est représentée dans les collections du Muséum par trois individus provenant de Licata.

HEMITHYRSITES ALATUS, Sauvg. — Fig. 37 et fig. 40.

Acanthonotos alatus, Sauvg., *Synopsis*, p. 10.

	mm		mm
Longueur sans la tête	165	Hauteur maximum	30
Longueur dorsale épineuse	105	Longueur de l'anale au pédicule de la caudale	50
Hauteur dorsale épineuse	25		
Longueur de la pectorale	50	Distance de la pectorale à l'anale	112

Cette espèce, nettement caractérisée par le grand développement des pectorales, est régulièrement allongée, la plus grande hauteur étant un peu en arrière du milieu de la longueur du tronc.

La tête est grosse, plus élevée que dans l'*Hemithyrsites armatus*. L'appareil operculaire, bien développé, montre un préopercule relativement moins allongé que dans l'autre espèce; le bord antérieur est peu excavé, le postérieur régulièrement, mais peu, arrondi. L'interopercule, grand et arrondi, continue la courbure de l'os précédent. L'opercule, grand, étroit, allongé, a son bord préoperculaire droit; le bord en rapport avec le sous-opercule est très-long, très-oblique, de sorte que le bord postérieur de l'os est court et presque droit. Le sous-opercule est grand, à bord postérieur long et arrondi. L'œil est arrondi.

La *colonne vertébrale* est forte, en ligne droite. Les vertèbres, au nombre de 3.30 (3.18 A. + 12 C.), sont fortement excavées, très-allongées, plus longues encore dans la partie postérieure du corps. Ces vertèbres sont bien plus allongées que dans l'*Hemithyrsites armatus*. Les côtes, dont il ne reste que de faibles traces, sont longues et grêles. Cette portion du squelette est compliquée

par des apophyses très-longues, très-inclinées et nombreuses. Les neurapophyses de la région abdominale, plus longues que dans l'autre espèce, sont aussi plus inclinées en arrière et plus arquées. Il en est de même pour la région caudale. On peut remarquer que ces apophyses s'insèrent très en arrière du corps vertébral, l'apophyse inférieure un peu en avant de la supérieure. Nous indiquerons la terminaison de la colonne vertébrale en décrivant la nageoire caudale.

La région caudale est, comme l'abdominale, compliquée par la présence de très-longues apophyses partant de la base des apophyses; elles sont beaucoup plus longues que dans l'*Hemithyrsites armatus*.

Comme dans cette dernière espèce les deux nageoires sont presque continues. La *dorsale épineuse* est composée d'environ 25 rayons longs, forts, pointus, vaguement striés longitudinalement; certains d'entre eux peuvent atteindre 25 millimètres de long. Ces rayons sont soutenus par des osselets longs, largement dilatés en plaque allongée, devenant moins larges, mais un peu plus longs, pour les trois postérieurs.

La *dorsale molle* est très-peu étendue, et se compose d'une dizaine de rayons longs, serrés.

Cette nageoire n'occupe guère qu'un espace de 15 millimètres sur la ligne du dos; elle est suivie de fausses pinnules, qui devaient être au nombre de 10-12, disposées de telle sorte que la première étant aussi haute que les derniers rayons de la dorsale molle, les autres vont diminuant graduellement en hauteur.

La dorsale molle commence par deux rayons plus courts et épineux, suivis de rayons qui ne deviennent branchus que vers leur partie supérieure et qui sont d'ailleurs peu divisés; ces rayons paraissent être au nombre de 9. Les dorsales de l'*Hemithyrsites alatus* seraient donc représentées par la formule suivante : D = 25 — 2/9 — X à XII.

Les osselets qui soutiennent la dorsale molle sont longs, dilatés en plaque à leur extrémité. Les osselets des fausses pinnules sont semblables à ceux-ci; comme eux ils s'élargissent en plaques d'où divergent 2-3 rayons qui se ramifient en haut, et forment

ainsi, par leur hauteur décroissante, une nageoire diminuant régulièrement.

L'*anale* commence un peu en arrière de l'origine de la deuxième dorsale, sous la onzième avant-dernière vertèbre, et se prolonge par de fausses pinnules jusqu'au pédicule de la caudale. Sa longueur, avec les pinnules, est de 45 millimètres, sa hauteur de 13. Elle commence par 3 rayons épineux, durs, le premier rayon étant le plus fort et le plus court. Les autres, de même force que ceux de la dorsale molle, ne sont branchus que très-haut et faiblement. Les rayons durs ne sont nullement séparés du reste de la nageoire ; on remarque seulement qu'ils sont un peu plus serrés que les rayons mous. Cette nageoire est suivie par 8 fausses pinnules, devenant de plus en plus courtes. L'anale et les pinnules sont supportées par des osselets semblables à ceux de la deuxième dorsale ; les premiers de ces osselets sont très-inclinés en avant. On doit noter comme caractéristique, qu'après la deuxième dorsale les fausses pinnules sont plus nombreuses qu'après l'anale. Dans les *Thyrsites* (*T. Atun*, VII ; *T. lepidopoides*, IV), les fausses pinnules sont en nombre égal à la région caudale et à la région dorsale.

Le pédicule de la *caudale* est court et fait suite au corps. Cette nageoire est forte, et les lobes paraissent être à peine échancrés, beaucoup moins certainement que dans les espèces du genre *Thyrsites*. Les rayons en sont forts, divisés en nombreuses articulations. La formule de la nageoire est : 6. I. 9 — 8. I. 6.

La troisième avant-dernière vertèbre arrive à la base des petits rayons par ses apophyses. L'avant-dernière vertèbre est plus courte que les autres ; par sa neurapophyse et son hæmapophyse un peu élargies elle soutient les petits rayons. La dernière vertèbre est très-courte et se dilate presque immédiatement en une large plaque composée ainsi : Une plaque inférieure allongée supporte le rayon I et les deux rayons les plus externes ; les trois plaques suivantes, semblables à la précédente et accolées, supportent les autres rayons du lobe inférieur. Au lobe supérieur, la vertèbre se relève fortement en un corps continuation de

cette vertèbre ; en dessous de lui est une petite plaque, protectrice de la corde dorsale, représentant la pièce *k* ; plus inférieurement sont trois plaques qui supportent tous les rayons de ce lobe.

Les *pectorales* sont très-longues et atteignent 50 millimètres ; étalées, elles vont jusqu'au niveau de la neuvième vertèbre (les trois vertèbres cachées par les pièces operculaires non comprises) ; on compte environ 14 rayons grêles, se divisant un peu avant le milieu de leur longueur.

Les *ventrales*, très-mal conservées dans les deux exemplaires que nous avons sous les yeux, sont placées comme dans le *Thyrsites lepidopoides* (1).

Comme la précédente, l'espèce que nous venons d'étudier provient de Licata.

HEMITHYRSITES LICATÆ, Sauvg.

Acanthonotos Licatæ, Sauvg., *Synopsis*, p. 10.

L'espèce que nous avons établie sous ce nom devra être rattachée provisoirement à l'*H. armatus*, dont elle ne diffère que par quelques caractères que nous ne pouvons suffisamment apprécier, vu l'état de mauvaise conservation de nos échantillons. Les dents que nous avions cru être lisses dans cette espèce, sont striées dans toutes les espèces du genre ; la différence indiquée n'est qu'apparente, comme nous avons pu nous en assurer depuis. Il en est de même pour la forme et la grandeur du maxillaire inférieur, ainsi que pour la grandeur de l'œil et le nombre de rayons de la pectorale. Un exemplaire nous montre la tête plus allongée, la colonne vertébrale plus gracile ; les dents paraissent aussi plus nombreuses et plus serrées à la mâchoire inférieure. Ces différences indiquent une troisième espèce d'*Hemithyrsites* à Licata, qu'en l'absence de matériaux suffisants nous ne pouvons caractériser.

(1) Voy. Cuvier et Valenciennes, *Poissons*, pl. 220.

Famille des SCOMBRIDÆ.

Dans les Scombéroïdes « la face supérieure du crâne est presque tout d'une venue. La crête occipitale mitoyenne est haute; elle avance toujours sur les frontaux, où elle est double; très-souvent les frontaux eux-mêmes sont relevés au milieu jusque vers le nasal. Les crêtes pariétales sont minces et considérablement relevées; elles sont parallèles à la crête mitoyenne et viennent se perdre le plus souvent au milieu du bord supérieur de l'orbite. Les frontaux sont souvent squameux dans leur partie antérieure... Les crêtes temporales sont très-fortes; elles se réunissent en haut de l'orbite avec les crêtes pariétales et sont presque aussi minces et tranchantes que ces dernières. Une fosse latérale externe est encore formée par le bord externe du frontal postérieur, qui descend séparément de la crête temporale (1). » Ce crâne ressemble beaucoup à celui des Sparoïdes; « cependant, dans la plupart des Scombéroïdes, la crête mitoyenne se prolonge sur les frontaux, ce qui n'est pas le cas dans les Sparoïdes. D'un autre côté, les crêtes pariétales convergent en avant chez les Sparoïdes, tandis que dans les Scombéroïdes elles sont parallèles à la crête mitoyenne ou bien même divergentes en avant (2). »

Dans le *Scomber Scombrus*, que l'on peut prendre pour type, le corps s'amincit régulièrement et vient se terminer en pointe, juste au milieu des deux lobes de la caudale. Les vertèbres, plus longues que hautes, se raccourcissent un peu pour les dernières vertèbres et les apophyses, tant supérieures qu'inférieures, deviennent plus courtes et s'inclinent en même temps. A la sixième avant-dernière vertèbre, encore très-allongée, les apophyses naissent du centrum plus en avant que dans les vertèbres précédentes; il en est de même à la 5ᵉ et à la 4ᵉ avant-dernière

(1) Agassiz, *Mémoire sur les Poissons fossiles de l'argile de Londres* (*Ann. sc. nat.*, 1845, p. 30).

(2) *Ibid.*, p. 31.

vertèbre. A cette dernière vertèbre les apophyses sont très-longues et viennent s'accoler contre l'apophyse de l'avant pénultième vertèbre; elles sont en rapport avec la base des deux premiers petits rayons de la caudale. L'antépénultième vertèbre donne une longue apophyse qui dépasse la dernière vertèbre; cette apophyse est un peu plus longue au lobe inférieur qu'au supérieur et égale presque la longueur des plaques caudales; elle est en rapport au lobe supérieur avec les deux premiers petits rayons; au lobe inférieur elle supporte les 3e, 4e et 5e petits rayons. L'avant-dernière vertèbre est très-courte, presque cubique, donnant à l'arc inférieur une apophyse légèrement coudée, qui fait partie de la plaque caudale et sur laquelle s'appuient le dernier petit rayon, le rayon I et le premier rayon articulé; l'arc supérieur fournit une apophyse beaucoup plus coudée, qui porte à son bord inférieur un petit corps, mince et étroit, en forme de lame, comblant le vide qui existe entre cette apophyse et la première plaque caudale proprement dite; elle vient supporter les derniers des petits rayons. La dernière vertèbre porte de chaque côté, près de son articulation avec la précédente, un peu inférieurement, une grande plaque horizontale; cette vertèbre s'élargit ensuite en une large plaque, composée de quatre parties; les deux plaques externes, moins larges que les autres, un peu arrondies, l'inférieure étant plus large que la supérieure, représentent les apophyses inférieure et supérieure de toutes les vertèbres précédentes; entre elles s'intercalent deux larges plaques triangulaires, épaisses.

Par une macération suffisante dans l'eau chaude on parvient à dédoubler une vertèbre caudale, la 3e avant-dernière, par exemple : on a ainsi un centrum et l'apophyse supérieure d'un côté, l'arc inférieur de l'autre; la face inférieure du centrum est creusée de manière à s'articuler avec l'arc hæmal. Il en est de même pour la dernière vertèbre : la portion qui est au-dessus de la crête longitudinale, que plus haut nous avons signalée, représente un centrum très-court, avec son arc supérieur; la face postérieure est fortement creusée pour recevoir la terminaison de la moelle; l'arc hæmal s'est élargi pour former une

plaque; en même temps la petite lamelle que l'on peut remarquer sur les vertèbres précédentes, à l'union des hæmapophyses et de l'hæmépine, cette petite lamelle s'est hypertrophiée et a formé la crête dont nous avons parlé.

Les familles des Scombéroïdes et des Salmonoïdes sont peut-être les plus artificielles de celles admises par Cuvier et Valenciennes; aussi M. Agassiz a-t-il cherché à délimiter plus naturellement la famille dont nous retraçons l'histoire en ce moment. Suivant l'illustre auteur des *Recherches sur les Poissons fossiles :*

1° Tous les Scombéroïdes devant être cycloïdes, il faut en séparer les *Lapros*, qui se rangent près des *Datnia*.

M. Günther a maintenu le premier de ces genres dans les *Carangidæ*, étroitement alliés aux Scombéroïdes, comme nous le verrons plus bas, tandis que le genre *Datnia* fait partie des *Pristopomatidæ*.

2° Les Scombéroïdes étant thoraciques ou jugulaires, on doit en éloigner les Sphyrènes, qui formeront la famille des Sphyrénoïdes, caractérisés par leurs ventrales abdominales.

3° Les Espadons se séparent des Scombéroïdes par une charpente osseuse différente (fam. des *Xiphidæ*).

4° Les *Coryphæna*, *Lampigus*, *Asteroderme*, *Pteraclis*, forment un groupe à part.

M. Günther maintient ces derniers genres dans la famille des Scombéroïdes, où ils font partie de son groupe des *Coryphænina;* les *Centrolophes* sont rangés dans le groupe voisin *Stromatenia*.

5° On doit classer à part les *Rhombus*, les *Lavarus*, placés par Günther parmi les *Coryphænina;* les *Seserinus* (réunis par le même auteur aux Stromatées), les *Kurtus* (*Caranginæ*).

6° Les *Rhynchobdelles*, *Mastacembles*, *Notacanthes*, sont séparés des Scombéroïdes. Ces trois genres forment une partie de la famille des *Notacanthi* de Müller, les *Rhynchobdelloidei* de Bleeker; pour Günther, ils constituent la famille des *Mastacembelidæ*.

Dès lors, pour M. Agassiz, les Scombéroïdes sont des Poissons « en général réguliers, munis de petites écailles, à ventrales

thoraciques ou jugulaires, à nageoires verticales non écailleuses, à deux sortes de rayons à la dorsale, à pièces operculaires lisses et à squelette en général simple et plus ou moins grêle (1). »

Lorsque nous avons parlé des *Trichiuridæ*, nous avons noté que M. Günther avait séparé ce groupe des Scombéroïdes, comme l'avait déjà indiqué M. Agassiz. Nous verrons plus bas que M. Günther a détaché, sous le nom de *Carangidæ*, les Scombéroïdes chez lesquels la formule de la colonne vertébrale est 10. Telle que la comprend l'auteur que nous venons de citer, la famille des *Scombridæ* comprend cinq groupes, qui sont (2):

A. Dorsale épineuse séparée de la dorsale molle, et beaucoup moins développée qu'elle. Corps oblong, sans écailles ou revêtu de très-petites écailles (*Scomber*, *Echeneis*, *Thynnus*) .... SCOMBRINA.

B. Dorsale épineuse généralement continue avec la dorsale molle, mais moins développée qu'elle. Ecailles cycloïdes de moyenne grandeur (*Gasterochisma*, *Cubiceps*) .... NOMEINA.

C. Dorsales séparées. Corps très-élevé; très-petites écailles, le plus souvent rudimentaires (*Zeus*, *Cyttus*) .... CYTTINA.

D. Une longue dorsale continue; processus dentaire s'étendant jusque dans l'œsophage (*Centrolophus*, *Stromateus*) .... STROMATEINA.

E. Une longue dorsale continue; pas de processus dentaire à l'œsophage (*Coryphæna*, *Mene*, *Pteraclis*) .... CORYPHÆNINA.

A la première de ces divisions appartient le genre Thon et le genre *Cybium*, qui ont été trouvés à monte Bolca. Les Thons paraissent représentés à Licata par deux espèces de très-faible taille. Le genre *Scomber* est connu par une espèce, *S. antiquus* du tertiaire de Vienne, décrite par Heckel (3). Le *Thynnus bolcensis*, de monte Bolca, est probablement voisin du *Thynnus pacificus* des parties tropicales de l'océan Indien. Les *Cybium* datent de monte Bolca (*C. speciosum*), se retrouvent dans l'argile de Londres (*C. macropomum*) et dans le miocène de Vienne (*C. Partchii*). Au même groupe appartient un genre perdu de monte Bolca, les *Ductor* (*Ductor leptosomus*).

Jusqu'à présent les groupes B et D ne comptent pas de représentants fossiles.

(1) *Poissons foss.*, t. V, pl. 16 G.
(2) *Catal. Acanth. Fishes*, t. II, p. 354.
(3) *Leonh. und Bronn Neues Jahrb.*, 1849, p. 500.

Le genre *Zeus*, du groupe C, est connu par une espèce d'origine douteuse, et par celle que plus bas nous décrivons sous le nom de *Z. Licatæ*.

Les *Goniognathus* ne diffèrent des *Coryphènes* que par la forme anguleuse des mâchoires; ils sont de l'argile de Londres. Suivant Müller (1), les *Gasteronemus* de monte Bolca, que M. Agassiz considérait comme un genre perdu, ne peuvent se séparer des Mènes, dont la seule espèce actuellement vivante (*M. maculata*) est de la mer des Indes.

Genre THYNNUS.

Les Thons sont caractérisés par un corps oblong, la première dorsale continue avec la deuxième, à épines faibles ou de grosseur modérée; 6 à 9 pinnules derrière l'anale et la dorsale; une carène longitudinale de chaque côté de la queue; les écailles de la région pectorale formant corselet. Les dents sont petites et garnissent les mâchoires, le vomer et les palatins. La vessie natatoire est simple; les appendices pyloriques sont en grand nombre.

Les espèces sont des mers ouvertes des régions tempérées et tropicales.

On connaît deux espèces à l'état fossile, toutes deux de monte Bolca : *Thynnus bolcensis* et *propterygius*.

THYNNUS ANGUSTUS, Sauvg. — Fig. 21, 21 *a*.

	mm		mm
Longueur approximative	225	De la terminaison de la dorsale épineuse à la caudale	70
Hauteur maximum	22	Anale à caudale	60

L'espèce que nous désignons sous le nom de *Thynnus angustus* est de très-faible taille, au moins huit fois plus longue que haute, encore plus élancée que le *Thynnus propterygius* de monte Bolca (2).

(1) *Leonh. und Bronn Neues Jahrb.*, 1853, p. 123.

(2) Agassiz, *Poissons foss.*, t. V, p. 55, pl. 27.

La *tête* est écrasée dans l'exemplaire que nous avons sous les yeux; nous pouvons cependant noter qu'elle devait être très-longue. La mâchoire inférieure, de forme régulièrement triangulaire et allongée, est garnie de dents assez fines, pointues. Nous avons figuré à la même planche, sous le n° 23, une mâchoire de *Scomber Scombrus*, pour montrer les analogies entre la dentition des deux genres. Le préopercule est grand.

La *colonne vertébrale*, qui occupe le milieu de la hauteur du corps, est composée d'environ 32 vertèbres allongées, près de deux fois et demie plus longues que hautes, très-peu excavées en leur milieu, se raccourcissant dans la région postérieure. Les côtes sont longues et grêles. Les neurapophyses correspondantes sont vigoureuses, longues. Les apophyses s'inclinent beaucoup plus dans la partie postérieure du corps. Le squelette est compliqué de nombreuses et fines arêtes ou apophyses partant des centrum des vertèbres, très en arrière, et s'étendant dans la plus grande partie de la colonne vertébrale.

Les deux *dorsales* ne sont probablement séparées que par un faible intervalle, de sorte que toute la ligne du dos est occupée tant par les nageoires que par les fausses pinnules. La *dorsale épineuse* s'étend sur près de la moitié de la longueur du dos. Les rayons qui la composent sont au nombre de 20 environ, longs, pointus, soutenus par des osselets dilatés en plaques, larges, inclinés en avant. La *dorsale molle* est peu étendue; les rayons qui la constituent sont longs. Ils sont suivis jusqu'au pédicule de la caudale de fausses pinnules dont il ne reste que les osselets interapophysaires. Ceux-ci sont très-inclinés en avant, longs, à peine dilatés.

L'*anale* commence presque en face de l'origine de la dorsale molle, sous la 12e ou 13e avant-dernière vertèbre. Elle est suivie de fausses pinnules comme la dorsale correspondante.

Le pédicule de la *caudale* est long. Cette nageoire est longue de 32 millimètres, comprise six fois dans la longueur totale du corps. Les deux lobes qui la composent sont grands et bien séparés; les rayons en sont gros. La formule de la nageoire est 4. I. 14-15. I. 4.

La *pectorale* est peu longue, composée de 14 rayons.

Les *ventrales* ne sont représentées dans les deux exemplaires que nous avons sous les yeux que par un os du bassin fort, long, effilé.

Les *écailles* sont relativement assez grandes, minces, cycloïdes, ornées de nombreux cercles concentriques (fig. 21 *a*). Nous avons donné sous le n° 22 une écaille de *Scomber Scombrus* comme point de comparaison.

THYNNUS? PROXIMUS, Sauvg. — Fig. 24.

Thynnus proximus, Sauvg., *Synopsis*, p. 7.

C'est avec quelque doute que nous attribuons au genre *Thynnus* la partie postérieure du corps d'un poisson qui ne peut d'ailleurs être rangé que parmi les Scombéroïdes, ou dans le genre *Scomber*, ou dans le genre *Thynnus*. Mais, dans le premier de ces genres, on ne compte que 5 ou 6 fausses pinnules derrière la dorsale ; ces fausses pinnules sont certainement en plus grand nombre dans notre espèce, chez laquelle, comme dans le genre *Thynnus*, ce nombre est de 6 à 9.

La forme générale du corps, si l'on en juge par l'extrémité postérieure, était élancée, le corps allant en se rétrécissant vers la région caudale, comme chez les Thons. La colonne vertébrale est forte ; les vertèbres sont un peu plus longues que hautes et se raccourcissent vers le pédicule de la caudale. Les apophyses supérieures et inférieures sont vigoureuses, longues et peu inclinées ; les hæmapophyses sont plus inclinées. Des nageoires dorsales il ne reste que quelques fausses pinnules ; celles-ci sont composées d'un grand nombre de filaments, dont les postérieurs sont les plus longs. Les osselets qui les soutiennent sont assez forts, à peine dilatés, inclinés, de telle sorte qu'ils arrivent à toucher la neurapophyse de la vertèbre. Nous voyons derrière l'anale des traces de fausses pinnules. L'anale est reculée, soutenue par de forts osselets interapophysaires. La caudale est longue, forte, à base peu large.

Comme le précédent, ce *Thynnus* provient des couches de Licata ; nous ne connaissons que le seul individu figuré.

GROUPE C. — CYTTINA.

Genre ZEUS.

Le genre *Zeus* n'est jusqu'à présent représenté que d'une manière incertaine dans la série des formations. L'espèce pour laquelle M. Agassiz a créé son *Z. priscus* (1) n'est connue que par l'extrémité postérieure du corps ; notre *Zeus Licatæ* ne nous est aussi connu que par des exemplaires très-imparfaitement conservés.

Le squelette d'un *Zeus* a été décrit et figuré par M. Agassiz (2), à l'ouvrage duquel nous renvoyons.

Notons toutefois que dans le genre *Zeus* la colonne vertébrale est coudée en S, les vertèbres étant plus hautes que longues, marquées de profondes impressions longitudinales. Les osselets interapophysaires sont munis de larges crêtes et forment aux bords supérieur et inférieur une cloison osseuse continue. Les quatre premiers rayons de l'anale constituent une nageoire à part.

Les espèces du genre sont de la Méditerranée et des mers du Japon ; une espèce, le *Z. faber*, est commune dans l'océan Atlantique, le long de nos côtes, et descend jusqu'à Madère.

ZEUS LICATÆ, Sauvg. — Fig. 43, 44.

Zeus Licatæ, Sauvg., *Synopsis*, p. 7.

Nous n'avons que trois exemplaires très-imparfaitement conservés de cette espèce. Le corps est trapu, très-haut (hauteur du corps 110 millimètres).

(1) *Poissons foss.*, t. V, p. 32, pl. 48, fig. 4.
(2) *Ibid.*, p. 31, pl. B, fig. 2.

La colonne vertébrale, robuste, très-courbée en S, se relève fortement vers la caudale. Les vertèbres sont un peu plus longues que hautes. Les neurapophyses et les hæmapophyses sont fortes, peu inclinées.

Les nageoires ne sont que très-imparfaitement conservées.

Notons que les osselets interapophysaires des dorsales sont très-longs et inclinés en avant. La première *dorsale* est composée de rayons longs et pointus; la *dorsale* molle est formée de rayons gros, étalés. L'*anale* commence par 5-6 rayons devant former une petite nageoire à part; les rayons mous s'étendent jusqu'à la *caudale*. Celle-ci est vigoureuse, composée de rayons très-gros, étalés en éventail.

Le corps est couvert de petites écailles dont on voit vaguement les traces.

Par la présence de 5-6 rayons à la ventrale, l'espèce que nous venons de décrire se rapproche bien plus du genre *Zeus* proprement dit que des *Cythus*, qui n'ont que deux rayons. Mais l'absence d'os en plaques supportant la dorsale et l'anale rapprocherait le *Zeus* de Licata du dernier de ces genres, qui renferme deux espèces, l'une de la Tasmanie (*C. australis*), l'autre de Madère (*C. roseus*). Les exemplaires que nous avons sous les yeux sont trop mal conservés pour permettre toutefois une comparaison utile.

Famille des SCOMBRIDÆ.

Le poisson figuré sous le n° 12 rappelle, à tous égards, les Scombéroïdes et surtout les *Auxis* et les *Scomber*, quoiqu'il diffère de ces deux genres par la tête, beaucoup moins allongée, et par la dorsale, placée plus en avant.

La dorsale conservée est la dorsale molle, derrière laquelle se voient quelques faibles osselets qui supportaient les fausses pinnules. L'anale a, il est vrai, disparu; mais, par les osselets interapophysaires, on voit que cette nageoire commençait en face de la dorsale molle et qu'elle se prolongeait jusque près du pédicule de la caudale, sans doute par des fausses pinnules. La pre-

mière dorsale n'existe plus, ou du moins n'a laissé que quelques traces très-vagues des rayons interapophysaires qui la soutenaient. Cette nageoire est trop séparée de la nageoire molle pour que l'espèce que nous étudions ne doive pas être voisine des genres *Scomber* ou *Auxis*. L'individu est toutefois beaucoup trop mal conservé pour que nous puissions le rapporter sûrement à son genre. Voici sa description :

	mm		mm
Longueur totale.................	85	Dorsale à caudale................	33
Hauteur maximum..............	15	Pectorales à anale...............	22
Longueur de la tête.............	18	Anale à caudale..................	33
Museau à dorsale...............	40	Longueur dorsale................	8

Le corps est allongé, fusiforme, renflé dans la région abdominale, un peu plus de cinq fois et demie plus long que haut, la plus grande hauteur se trouvant entre les pectorales et l'anale. La hauteur du corps diminue rapidement à partir du commencement de l'anale, de telle sorte qu'au pédicule de la caudale elle n'est que le tiers de la hauteur maximum. La ligne du dos est à peine bombée.

La *tête* est grosse, un peu plus longue que haute, comprise un peu moins de cinq fois dans la longueur totale. La ligne du front est bombée, peu inclinée. L'œil, situé au milieu, est médiocre, arrondi. Le museau est obtus, la bouche largement fendue.

La *colonne vertébrale* est grêle, en ligne droite. Les vertèbres sont deux fois aussi longues que hautes; nous comptons 18 abdominales et 28 caudales, soit 46 vertèbres en tout ; la région caudale l'emporte donc de beaucoup sur la région abdominale. Les côtes, au nombre de 12 paires, sont longues, grêles, recourbées. Les apophyses épineuses sont grêles et longues, s'inclinant un peu plus dans la région postérieure ; les hæmapophyses sont longues, très-grêles, un peu moins inclinées que les neurapophyses correspondantes. Les apophyses des trois dernières vertèbres s'inclinent fortement pour concourir à la formation des plaques qui soutiennent la caudale.

La *dorsale* molle s'insère presque au milieu de la longueur

totale du corps; le premier rayon est le plus long et égale presque la hauteur du corps au point correspondant; il est suivi de 9 à 10 rayons plus courts et plus grêles; les osselets qui les soutiennent sont courts et inclinés.

L'*anale* commence très en avant et paraît être très-étendue. Elle a disparu, mais les osselets interapophysaires conservés permettent d'apprécier sa disposition. Ces osselets semblent s'étendre jusqu'à une assez faible distance de la caudale. On voit distinctement 20 osselets très-longs, venant s'appuyer en avant de l'apophyse inférieure, mais sans s'y réunir.

La *caudale* est courte, à lobes échancrés, à rayons faibles, au nombre de 22 à 25 pour les principaux.

Les *pectorales* sont grêles, courtes, et composées d'un petit nombre de rayons.

Les *ventrales* ne sont pas conservées.

Le corps était couvert de petites écailles, dont on voit quelques traces dans la région abdominale.

Famille des CARANGIDÆ.

D'une partie de la famille des Scombéroïdes de Cuvier et de quelques Squamipennes du même auteur, M. Günther a formé la famille des *Carangidæ*. Les Poissons qui composent cette famille se séparent des Scombéroïdes par la formule de leur colonne vertébrale $\frac{10}{14}$, tandis qu'elle est constamment de $\frac{10+x}{14+y}$ chez les Scombéroïdes; ils se ressemblent par tous les autres caractères (1).

Les plus anciens représentants de la famille apparaissent à l'époque crétacée par le genre *Vomer*. Ce genre, qui ne renferme aujourd'hui qu'une seule espèce, se retrouve probablement dans les schistes de Glaris; nous disons probablement, car il serait possible que ces espèces n'appartinssent pas au genre *Vomer* proprement dit, mais au genre *Vomeropsis* ou *Pseudovomer*,

(1) Günther, *op. cit.*, t. II, p. 417.

comme nous l'indiquerons plus bas, en décrivant le *Pseudovomer minutus*. Près du même genre, M. Agassiz a rangé le genre *Gasteronemus*, de monte Bolca, mais M. Müller pense que ce genre ne peut être séparé des Mènes, aujourd'hui vivants dans les mers de Chine (1). Près des *Vomer* doivent se placer aussi les *Amphistium*, les *Isurus*, les *Pleionemus*, genres éteints de Glaris.

Le *Lichia prisca* de monte Bolca ressemble au *L. Amia*, répandu de la Méditerranée et des côtes de l'Afrique jusqu'au cap de Bonne-Espérance. Les *Carangopsis*, genre éteint du même niveau, se séparent des Lichies par l'absence d'épines en avant de l'anale. Il est moins certain qu'on doive maintenir dans la même famille des *Palimphys* des schistes de Glaris, qui ont à la fois les caractères des Thons et des Maquereaux. Parmi les genres fossiles, citons encore les *Archæus* et les *Trachinotus*.

Les *Caranx* apparaissent dans le tertiaire (Chiavon). Quant aux *Platax*, nombreux dans les mers de l'Inde, ils vivent dans les eaux de monte Bolca, pour se continuer dans le crag de Norfolk. Les Tranchoirs (*Zanclus*) fossiles ressemblent aux espèces de l'océan Indien, surtout au *Z. cornutus*. Nous verrons apparaître les *Equula* dans le zancléen de Licata.

C'est au groupe des *Carangina* de M. Günther qu'appartiennent les espèces de Licata, *Pseudovomer minutus* et *Equula Scillæ*. Le genre *Equula* n'avait pas été trouvé dans la série des formations. Il paraît précédé à monte Bolca, c'est-à-dire à la base du tertiaire, par les Acanthonèmes.

Genre PSEUDOVOMER, Sauvage.

Heckel a distingué des *Vomer*, sous le nom de *Vomeropsis* (2), l'espèce de monte Bolca décrite par M. Agassiz comme un *Vomer* (*Vomer longispinis*) ; le genre comprend une autre espèce de la même localité, *V. elongatus*.

(1) *Leonh. und Bronn Neues Jahrb.*, 1853, p. 123.

(2) Kner et Steindachner, *Neue Beiträge zur Kenntniss der foss. Fische Oesterreichs*, p. 8, pl. 4.

Dans ces deux espèces. la première dorsale est très-haute, séparée de la dorsale molle par une forte échancrure ; dans les *Vomer* vrais, la dorsale épineuse est au contraire très-basse. Dans l'espèce vivante de ce genre (*V. Brownii*), les ventrales sont très-courtes ; elles sont, par contre, très-développées dans le genre *Vomeropsis*, au moins dans le *V. elongatus*. Dans cette espèce les osselets interapophysaires ont la même disposition que dans l'espèce vivante ; aux dorsales et à l'anale ils se dilatent en très-larges plaques entre lesquelles vient se placer l'extrémité élargie des apophyses.

L'espèce que nous décrivons plus bas appartient certainement au groupe des *Vomer*. Elle a le port général des espèces du sous-genre *Vomeropsis ;* des empreintes, vagues il est vrai, nous permettent de croire que les premiers rayons de la dorsale épineuse étaient un peu plus longs que les autres comme dans le genre *Vomeropsis ;* mais elle se sépare nettement des *Vomer* et des *Vomeropsis* par la forme tout autre de la tête, le museau se prolongeant à peine, contrairement à ce que l'on voit dans ces deux genres. Au lieu d'être très-dilaté en large et forte plaque, le premier osselet interapophysaire de l'anale est à peine élargi. Ces différences nous ont paru suffisantes pour admettre une nouvelle coupe générique que nous désignons sous le nom de *Pseudovomer*.

Ce genre est caractérisé par la diagnose suivante : Poissons à corps comprimé, à tête très-grosse, les mâchoires se prolongeant à peine ou ne se prolongeant pas. Dorsale épineuse peu élevée, les premiers rayons étant à peine plus longs que les autres. Dorsale molle également développée, succédant immédiatement à l'autre dorsale et se prolongeant jusque près de la caudale. Anale commençant par trois épines formant une nageoire à part, mais à peine détachée ; nageoire commençant en face ou presque en face de l'origine de la dorsale molle et s'étendant aussi loin qu'elle. Premier osselet de l'anale peu dilaté ou à peine dilaté. Écailles cycloïdes. Dents en velours ras (?).

M. Günther a réuni sous un même nom, *Argyreiosus*, les genres *Vomer* et *Argyreiosus*, qui ne diffèrent guère que par la

présence de longs filaments aux nageoires dans le second de ces genres. L'*Argyreiosus Vomer*, Lacép., s'étend du 45° N. au 35° S. Le *Vomer Brownii* habite les mêmes parages; il se retrouve dans l'océan Pacifique.

PSEUDOVOMER MINUTUS, Sauvg. — Fig. 14, 14 *a*.

Argyreiosus minutus, Sauvg., *Synopsis*, p. 10.

	mm		mm
Longueur du corps	60	Longueur de la première dorsale	17
Longueur sans caudale	50	Longueur de la deuxième dorsale	18
Hauteur maximum	25	Pectorale à anale	17
Longueur de la tête	20	Longueur de l'anale	20
Hauteur de la tête	22	Longueur des pectorales	13
Hauteur au pédicule de la caudale	6	Longueur des ventrales	6

Ce Poisson est petit, court, de forme ovalaire, la hauteur étant comprise près de 2 1/2 dans la longueur totale. Par la forme, il est intermédiaire entre les *Argyreiosus* et les *Caranx*, et par ce caractère se rapproche du *Vomeropsis longispinis* Agassiz, de monte Bolca.

La *tête* est très-grosse, élevée, comprise près de 3 fois dans la longueur totale du corps. La ligne du front paraît être assez inclinée. L'œil est très-grand, un peu allongé; il est situé un peu en arrière. Tous les os sont écrasés, de sorte que nous ne pouvons les décrire en détail; contentons-nous de dire que l'appareil operculaire est grand; le préopercule est très-haut, étroit, et arrive presque jusqu'au bord de l'orbite. La bouche est largement fendue. La mâchoire inférieure est robuste.

Nous comptons 26 vertèbres, dont 16 caudales. Ces vertèbres sont assez grêles, les caudales étant plus allongées. La colonne est placée à peu près vers le milieu de la hauteur du corps; elle est légèrement courbée. Les neurapophyses de la région abdominale sont les plus fortes; les autres sont plus grêles et plus inclinées en arrière. Les côtes, dont nous ne voyons que quelques-unes, sont faibles et inclinées; les hæmapophyses de la région caudale ont la même disposition que les apophyses supérieures correspondantes.

La *dorsale épineuse* est soutenue par des osselets dilatés en

plaques (1), au nombre de 9 à 10 ; quelques traces nous montrent que les rayons étaient un peu plus longs que ceux de la *dorsale molle.*

Celle-ci occupe sur la ligne du dos un espace très-sensiblement égal à celui occupé par la première dorsale. Les rayons en sont faibles, courts, portés par des osselets interapophysaires petits et grêles, à peine dilatés à leur extrémité ; le nombre de ces osselets est d'environ 18.

L'*anale* commence au même niveau que la dorsale molle. Un peu détachés de la portion molle, mais par un faible intervalle correspondant à la longueur d'une vertèbre environ, sont trois rayons épineux, faisant une nageoire à part : de ces rayons le premier est le plus court ; les deux autres sont plus longs que ceux de la dorsale molle et que les autres rayons de l'anale ; ceux-ci, au nombre d'environ 16, sont soutenus par des osselets un peu plus robustes que ceux de la dorsale correspondante.

La *caudale* est trop mal conservée pour pouvoir être décrite.

Les *pectorales* sont grandes, composées de 13 à 15 rayons assez grêles, dont les 4 à 5 supérieurs sont les plus longs et arrivent jusqu'au niveau de l'avant-dernière vertèbre abdominale, tandis que les rayons inférieurs ne dépassent pas le niveau de la quatrième avant-dernière vertèbre ; il en résulte que la nageoire est obliquement tronquée. Les pièces humérale et cubitale paraissent être grandes.

Les *ventrales* sont soutenues par un os du bassin longuement bifurqué ; insérées au-dessous des pectorales, elles sont composées de rayons au nombre d'environ 12 ; la nageoire est courte.

La ligne latérale, droite, est placée à peu près à la même distance de la ligne du dos que du niveau de la colonne vertébrale. Les écailles qui la composent n'ont laissé que leur empreinte. Les écailles des autres parties du corps sont relativement grandes, cycloïdes, très-minces et ornées de lignes concentriques et fines (2).

(1) Ces plaques sont plus larges que ne l'indique le dessin.

(2) Voy. fig. 14 *a*.

Cette espèce paraît rare dans les gisements de Licata; nous ne connaissons que le seul individu figuré.

Genre EQUULA.

Les *Equula* se reconnaissent à leur corps plus ou moins comprimé, élevé ou oblong, couvert d'écailles petites, cycloïdes, caduques. La bouche est très-protractile. Les mâchoires sont armées de petites dents; le palais ne porte pas de dents. Les deux dorsales sont continues et ont pour formule 8/15 à 16; les ventrales 1/8. Le préopercule est légèrement dentelé. On compte 4-5 rayons branchiostéges. La vessie natatoire, large, se termine postérieurement en deux cornes courtes. Les appendices pyloriques sont en petit nombre. Toutes les espèces sont de l'océan Indien.

M. Rüppell (1) a démembré de ce genre, sous le nom de *Gazza*, des espèces qui se distinguent par une paire de dents canines à la mâchoire supérieure ; elles habitent les mêmes mers.

En comparant l'espèce que nous décrivons plus bas sous le nom d'*Equula Scillæ*, on ne peut méconnaître ses affinités avec le genre *Equula* auquel nous la rapportons et dont le squelette a été figuré par M. Agassiz (2). Dans l'espèce fossile, le nombre des vertèbres est de 10/13, nombre normal chez les *Carangidæ*, 10/14, tandis qu'il est, comme nous l'avons vu plus haut, de $10 + x/14 + y$ chez les *Scombridæ*. Dans les espèces vivantes, le nombre des rayons de la dorsale est de 8-10/14-16, il est de 8/13 dans l'espèce fossile; il n'y a là à noter qu'une différence spécifique; aucune espèce vivante n'a toutefois cette formule aux nageoires dorsales. Nous devons remarquer aussi le petit nombre de rayons à la nageoire anale, 3/10 à 11, tandis qu'il est constamment 3/14 dans les espèces vivantes.

(1) *Neuer Nach. von Beschreibungen neuer Nilfische in Mus. Senckenbergianum*, t. II.
(2) *Poissons foss.*, t. V, pl. B, fig. 1.

EQUULA SCILLÆ, Sauvg. — Fig. 90.

	mm		mm
Longueur totale	40	Hauteur de la dorsale épineuse	6
Longueur sans caudale	35	Hauteur de la dorsale molle	5
Hauteur maximum	9,5	Pectorales à ventrales	10
Longueur de la tête	12	Longueur des pectorales	5,5
Longueur de la dorsale épineuse	7	Longueur des ventrales	5
Longueur de la dorsale molle	12	Longueur anale	12

Cette espèce est très-petite, allongée, 4 fois plus longue que haute. La région ventrale est arrondie régulièrement; le dos est à peine bombé, contrairement à ce que l'on voit chez l'*Equula setigera* (1). La tête est comprise environ 3 1/2 fois dans la longueur totale.

La *tête* est un peu plus longue que haute, forte, et paraît bien moins allongée que dans l'espèce que nous venons de nommer. La mâchoire supérieure et l'inférieure sont armées de dents en brosse. Le maxillaire inférieur est plus long que dans l'*E. setigera;* l'articulaire est aussi plus allongé. Le maxillaire supérieur est plus grand, la bouche étant plus largement fendue. L'œil est grand, plus grand encore que dans l'espèce vivante. La crête occipitale est moins élevée. Le préopercule est tout aussi allongé et étroit. L'opercule est assez grand, plus arrondi à son bord postérieur; le bord inférieur est coupé très-obliquement. Le sous-opercule est plus grand. Les rayons branchiostéges sont longs et forts; nous en comptons 6.

Le nombre des vertèbres est de 10 abdominales et de 13 caudales, comme dans l'espèce étudiée par M. Agassiz. Leur corps est petit et tend à s'allonger dans la partie postérieure. Les apophyses épineuses sont fortes et presque droites; les premières abdominales sont à peine dilatées, contrairement à ce que l'on observe dans l'*E. setigera;* les dernières sont plus longues que dans cette dernière espèce. Les côtes, au nombre de 8 paires (on n'en compte que 7 dans l'espèce précitée), sont longues et plus fortes. De la base des côtes partent des apophyses fines et courtes.

(1) Agassiz, *Poissons foss.*, t. V, pl. B, fig. 1.

La *dorsale épineuse* commence presque immédiatement après la nuque, et paraît composée de 8 rayons presque tous aussi grands, contrairement à ce que l'on voit dans l'*Equula setigera*. Dans celle-ci, la première épine est très-courte ; la seconde est au contraire extrêmement longue et dépasse la hauteur du corps au point correspondant ; la troisième atteint à peine la moitié de la longueur de la précédente ; les autres rayons sont de plus en plus courts.

Dans l'espèce vivante, à la *dorsale molle*, les 16 rayons sont tous à peu près d'égale longueur, c'est-à-dire aussi courts que le dernier rayon épineux. Dans l'*Equula* de Licata, les 13 rayons sont bien plus longs. Les osselets interapophysaires sont larges et dilatés. Il semble que, comme dans l'espèce vivante, il y ait en avant un osselet inerme.

L'*anale* commence au niveau de la deuxième dorsale. Les rayons en sont aussi longs que ceux de cette dernière nageoire ; en avant, sont des rayons épineux dont nous ne connaissons ni le nombre, ni la disposition. On sait que cette nageoire commence chez l'*E. setigera* par trois rayons durs dont le second est de beaucoup le plus grand. Le nombre total des rayons est de 13. Le premier osselet est à peine dilaté.

La *caudale* est soutenue par un pédicule assez fort ; elle est divisée en deux lobes aigus. La formule de la nageoire est 5. I. 8-7. I. 5. Les rayons sont gros et peu divisés.

Dans l'*Equula setigera* (1), « la ceinture thoracique a une conformation très-singulière : le suprascapulaire, bicorne, est fort développé proportionnellement, et le scapulaire est petit. Le prolongement de l'humérus au-dessus de l'insertion des pectorales est largement échancré, son extrémité étant dirigée en bas, en pointe perpendiculaire ; l'apophyse inférieure antérieure, très-allongée et fortement excavée, forme avec le cubitus, dont le bord postérieur est rehaussé, une large cavité pour l'insertion des muscles. La lame supérieure de l'osselet styloïde est large et son stylet est lui-même fort grand et dilaté en fer de lance. »

(1) Agassiz, *op. cit.*, t. V, p. 25.

Sur notre espèce ces parties ne sont pas conservées. Nous voyons seulement que la nageoire *pectorale* est bien plus courte et composée de beaucoup moins de rayons.

Les os du bassin forment une large fourche et soutiennent des *ventrales* assez courtes composées de 9 rayons, comme dans les espèces vivantes, 1-8.

Les *écailles* ne sont pas conservées dans le seul individu que nous connaissions.

Schistes marneux de Licata.

Famille des GADIDÆ.

Les *Gadidæ* sont jusqu'à présent à peine connus dans la série des formations, et encore les genres de l'argile de Londres décrits par M. Agassiz n'ont-ils pas de représentants à l'époque actuelle.

Les *Gadus* n'ont pas encore été trouvés fossiles, car, suivant M. Agassiz, l'espèce de Russie décrite par Fischer sous le nom de *Gadus Polynemus* doit former le type d'un genre nouveau. Les Rhinocéphales sont intermédiaires entre les *Phycis* et les Merluches. Les Goniognathes et les *Merlinus* sont voisins des Merlans.

Nous indiquons plus bas deux Gadoïdes venant des couches de Licata : l'un paraît être très-voisin du genre *Gadus;* l'autre présente des caractères propres aux Ophidies et aux Lottes.

Le crâne des Poissons de la famille des *Gadidæ* présente une crête occipitale qui peut être très-différente dans des genres qui, sous d'autres rapports, sont assez rapprochés. Chez les Motelles, les Merluches, les Lottes, les *Phycis,* la crête s'étend en arrière, sans s'élever au-dessus du plan général de l'occiput, tandis que dans les Merlans et les Gades proprement dits, la crête s'avance jusqu'au-dessus des orbites, en s'élevant sensiblement au-dessus de l'occiput (1).

Dans le *Gadus Callarias*, que nous prendrons pour exemple,

(1) Agassiz, *Sur les Poissons foss. de l'argile de Londres* (*Ann. sc. nat.*, 1845, p. 34).

les premières vertèbres sont très-courtes et s'allongent peu à peu dans la partie postérieure. Jusqu'à la 8ᵉ-9ᵉ vertèbre, la face inférieure du centrum est convexe, sans dépressions, ou du moins avec des dépressions très-légères. A partir de ce niveau, la face devient plane et se creuse d'une dépression très-profonde. Les cinq premières vertèbres, très-courtes, comme nous l'avons dit, n'ont pas de dépressions aux faces latérales; elles deviennent, au contraire, très-marquées aux vertèbres suivantes. Les hæmapophyses des premières vertèbres ne sont représentées que par un petit tubercule ; à partir de ce point, les tubercules deviennent des lames de plus en plus longues, de plus en plus larges, jusqu'à la dix-huitième vertèbre : ces lames, d'abord étalées horizontalement, alors qu'elles sont courtes, se replient graduellement en se dirigeant en bas, en même temps elles deviennent moins larges. A la dix-neuvième vertèbre, les hæmapophyses, plus étroites, se réunissent par leur extrémité, celle de droite avec celle de gauche, de manière à former un arc protecteur; à la première de ces vertèbres, les hæmapophyses sont encore très-semblables à celles des vertèbres antérieures, aussi l'arc est-il très-élargi ; plus postérieurement encore cet arc se rétrécit beaucoup, et les hæmapophyses se dirigent fortement en arrière. A la région caudale les apophyses supérieures sont semblables aux inférieures. Avant le canal vertébral, les neurapophyses sont un peu moins inclinées; elles deviennent très-larges, très-fortes (1).

La colonne vertébrale se termine d'une façon toute spéciale (2). Les corps des dix dernières vertèbres deviennent graduellement de plus en plus courts et de plus en plus petits. Vers la quinzième avant-dernière vertèbre, les apophyses supérieures et inférieures s'inclinent de plus en plus. Par suite de la brièveté de plus en plus prononcée des corps des vertèbres, ces apophyses arrivent presque à se toucher par leur extrémité; elles diminuent en même temps régulièrement de longueur, de sorte que la terminaison de la colonne vertébrale a une forme arrondie comme

(1) Voy. fig. 32, 33, 34.
(2) Voy. fig. 35 la terminaison de la colonne vertébrale chez le *Gadus Callarias*.

le montre la figure 35. Au segment supérieur, quelques apophyses, celles des 5e, 6e, 7e vertèbres se dédoublent à leur extrémité; il en est de même aux 4e, 5e, 6e apophyses inférieures, qui sont d'ailleurs divisées profondément près de leur base. Jusqu'à l'avant-dernière vertèbre les neurépines des 3e et 4e antépénultièmes vertèbres ne s'élargissent qu'un peu à l'extrémité; au segment inférieur les apophyses des 3e, 4e, 5e avant-dernières vertèbres sont très-élargies; elles forment, avec les apophyses supérieures dont nous venons de parler, un ensemble arrondi, conjointement avec quatre plaques larges que donne la pénultième vertèbre, deux au segment supérieur, deux au segment inférieur. La dernière vertèbre se termine par une plaque triangulaire unique, située dans l'axe du corps, et dans laquelle, à un faible grossissement, on aperçoit quelques traînées obscures qui semblent indiquer que cette plaque est formée de plusieurs autres plaques soudées. Le bord supérieur de la plaque est creusé d'une très-légère rainure dans laquelle vient se terminer l'extrémité de la corde dorsale; le bord inférieur porte une faible lamelle qui s'appuie sur l'apophyse inférieure de la pénultième vertèbre.

Les écailles de Gades (*Gadus Merlangus*, *G. Callarias*) sont petites, arrondies irrégulièrement, et présentent une ornementation caractéristique. Dans le Merlan (1), la partie centrale de l'écaille est en général petite; l'écaille est ornée de cercles concentriques fins et très-serrés, au nombre de 25 à 35 en moyenne. Ces cercles sont interrompus par un très-grand nombre de lignes rayonnantes, plus de 40. Ces lignes ne sont réellement marquées que dans la partie postérieure de l'écaille; les autres lignes ne sont constituées que par l'interruption très-fréquente des lignes concentriques placées ainsi bout à bout : ═══. L'ornementation des écailles du *Gadus Callarias* est très-peu différente de ce qu'on voit dans les *Gadus Morrhua* et *Gadus Merlangus* (2).

(1) Voy. fig. 31 une écaille de *Gadus Merlangus*.

(2) Voy. fig. 30 une écaille de *Gadus Callarias*.

GADUS?. — Fig. 29.

Nous rapportons à la famille des *Gadidæ* l'espèce représentée sous le numéro que nous venons d'indiquer. La tête a l'aspect général de celle des Gades. Voici les caractères qu'il nous a été possible de constater :

La tête est grosse, à museau obtus. L'intermaxillaire est long, étroit, surtout à sa partie antérieur, et paraît border le maxillaire. Cet os est long, droit, élargi à son extrémité. Le nasal, large, grand, se prolonge en une pointe jusque près de l'œil, entre le frontal antérieur et le sous-orbitaire le plus antérieur. Le frontal antérieur est grand et de forme presque carrée. Le frontal principal est grand et large. Le sous-orbitaire antéro-supérieur a une forme sensiblement rectangulaire. L'œil est grand, arrondi; il existe des traces du globe oculaire, celui-ci est gros et allongé. L'appareil operculaire est grand, à contours postérieurs arrondis régulièrement. L'opercule et le sous-opercule ont sensiblement même grandeur et même forme. Le préopercule est très-étroit, haut, à peine coudé. En dessous de lui est un interopercule très-grand, allongé. Le maxillaire inférieur est fort. L'articulaire est long. La bouche est très-largement fendue. Nous n'avons pu voir de traces de dents.

La colonne vertébrale est grande, composée de vertèbres plus longues que hautes, excavées.

Marnes de Licata.

LOTA? VEL OPHIDIUM?. — Fig. 18.

Nous rapprochons de la famille des *Gadidæ*, et des genres *Lota* et *Ophidium* en particulier, le fragment figuré, tout en faisant observer qu'il présente des caractères distincts qui motiveront probablement l'établissement d'un genre nouveau lorsque l'on aura des matériaux suffisants. Quoi qu'il en soit, voici les caractères qu'on peut assigner à l'exemplaire figuré que nous

allons comparer aux squelettes de l'*Ophidium barbatum* (1) et du *Lota Molva*, étudiés par M. Agassiz (2).

La colonne vertébrale est assez grêle, composée de vertèbres plus longues que hautes, peu excavées. Les apophyses inférieures sont très-courtes, élargies en plaques à l'origine de l'anale, peu inclinées; elles s'allongent peu à peu dans la partie postérieure, tout en devenant plus grêles; elles sont attachées très-postérieurement. Dans l'*Ophidium barbatum*, ces apophyses ne se dilatent pas à leur naissance, elles sont de plus beaucoup plus longues. Les premières apophyses ont, dans la Lotte, une disposition toute spéciale que nous ne retrouvons pas sur l'espèce de Licata. Les neurapophyses sont très-petites et paraissent courtes; elles sont disposées comme celles de l'*Ophidium*.

La nageoire anale est composée de rayons assez forts, nombreux, longs, serrés. Il nous a paru voir plusieurs de ces rayons divisés à leur extrémité. Ce fait justifierait encore la place de cette espèce à côté des *Lota*. La nageoire est soutenue par des osselets à peine dilatés à leur origine, très-longs, et arrivant au contact des hæmapophyses, comme on l'observe dans le genre *Ophidium;* chez la Lotte, au contraire, ces osselets sont très-courts et n'atteignent pas les apophyses inférieures.

De l'ensemble des caractères que nous venons d'indiquer, il résulte que cette espèce paraît intermédiaire entre les Lottes et les Ophidies.

Marnes de Licata.

Famille des SCIÉNOIDES.

Le poisson que nous avons figuré sous le n° 13 ressemble, à beaucoup d'égards, aux *Eleginus*, et surtout à l'*Eleginus maclovinus*, de la mer des Malouines, figuré par Cuvier et Valenciennes (3). La tête, et surtout la disposition de la colonne vertébrale, s'éloignent trop cependant de ce qu'on voit dans les

(1) *Poiss. foss.*, t. V, pl. H, fig. 1.
(2) *Poiss. foss.*, t. V, pl. H, fig. 2.
(3) *Hist. des Poissons*, t. V, p. 185, pl. 115.

Echeneis naucrates et *Remora*, dont les squelettes ont été représentés par Agassiz (1) et par Rosenthal (2), pour qu'on puisse rapporter à ce genre le poisson trouvé à Licata. La disposition des nageoires dorsale et anale, très-développées et parallèles, est semblable dans cette dernière espèce et dans l'*Eleginus*. Les ventrales sont jugulaires ; la bouche est petite ; le corps est couvert de très-faibles écailles, caractères que nous retrouvons dans ce dernier genre. La première dorsale épineuse a, il est vrai, disparu dans notre individu ; on voit toutefois sur l'échantillon figuré quelques faibles traces qui indiquent une nageoire située en avant ; la longue nageoire est d'ailleurs composée entièrement de rayons mous, qui supposent au devant d'eux des rayons durs.

Le poisson que nous étudions est toutefois assez différent sous certains rapports des *Eleginus* (3), pour que nous proposions pour lui une nouvelle coupe générique sous le nom de *Pseudoeleginus*, dont voici la diagnose :

Genre PSEUDOELEGINUS, Sauvage.

Poissons allongés, cylindriques, couverts de petites écailles. Bouche peu fendue, à mâchoires égales. Tête courte, non allongée. Yeux latéraux. Opercule sans épines, préopercule entier. Une dorsale épineuse un peu séparée de la dorsale molle, à un petit nombre de rayons. Dorsale molle et anale longues, se prolongeant jusque près de la caudale, parallèles, hautes. Ventrales jugulaires.

(1) *Poiss. foss.*, t. IV, pl. G.

(2) *Ichthyol. Tafeln*, pl. 20, fig. 1-8. — Günther, *Catal. Acanth. Fisches*, t. II, p. 380.

(3) Des trois espèces du genre, l'une, *E. maclovinus*, est des îles Malouines ; l'autre, *E. chilensis*, des côtes du Chili ; l'*E. bursinus* a été trouvé au port Jackson.

PSEUDOELEGINUS ALBYI, Sauvg. — Fig. 13.

	mm		mm
Longueur totale	75	Dorsale à caudale	35
Hauteur maximum	13	Pectorales à anale	15
Longueur de la tête	22	Hauteur de la dorsale	10
Museau à dorsale	35	Longueur dorsale	15

Cette espèce est peu renflée à la région abdominale, allongée, se rétrécissant assez fortement dans la partie postérieure du corps, à tête grosse. La hauteur, qui se trouve reportée en avant, est comprise un peu plus de cinq fois dans la longueur du corps, la caudale non comprise.

La tête est très-mal conservée sur le seul exemplaire que nous connaissions de l'espèce. Nous pouvons noter, toutefois, que l'œil est grand, arrondi, situé un peu en avant du milieu; que le museau est obtus, la bouche assez fendue, s'étendant jusque sous l'œil. L'intermaxillaire paraît être très-court et n'occupe qu'une partie de l'arc de la mâchoire supérieure. Le maxillaire est plus long et plus large que lui. Le maxillaire inférieur est fort et triangulaire. L'opercule est large, presque carré ; le préopercule assez large, long, peu coudé.

La colonne vertébrale est grêle, en ligne droite, composée de 47 vertèbres, dont 17 abdominales. Ces vertèbres sont proportionnellement plus courtes dans la région abdominale; elles s'allongent dans la région caudale, où elles sont à peu près deux fois plus longues que hautes. Les côtes, au nombre de 12 paires, sont peu recourbées, grêles, longues et atteignent le bord inférieur de la cavité ventrale. Les neurapophyses correspondantes sont longues, peu inclinées; les 3 ou 4 premières sont de beaucoup les plus courtes et les plus grêles; toutes ces apophyses s'insèrent en arrière de la côte correspondante. Les apophyses de la région caudale sont de même force, de même inclinaison; les neurapophyses s'attachent à peine en arrière des hæmapophyses. On doit noter que sous la dorsale, les neurapophyses sont plus courtes et moins inclinées.

La *dorsale* commence au milieu de la longueur du corps,

caudale non comprise, un peu, mais peu, avant l'origine de la nageoire anale. La dorsale est assez haute ; les rayons en sont grêles, les postérieurs étant les plus courts ; leur nombre est de 16 environ.

L'*anale* est la plus longue de toutes les nageoires. Elle commence, en effet, à peine en arrière de l'origine de la dorsale et s'étend jusque près de la caudale. Les rayons, dont nous n'avons pu compter exactement le nombre, vont en diminuant graduellement de hauteur ; les osselets qui les supportent sont courts.

La *caudale*, peu longue, est partagée en deux lobes peu aigus. Les rayons, au nombre de 13 à 15 pour le lobe inférieur, sont assez forts.

La colonne vertébrale se termine en se recourbant un peu dans le lobe supérieur de la nageoire. La pièce qui représente l'os *k* de la Carpe est grande, en forme de lame. On peut noter trois pièces au lobe supérieur de la caudale, représentant les pièces *a*, *b*, *c*, *d* de la Carpe ; le lobe inférieur est supporté par trois pièces, *e*, *f*, *g*. L'avant-dernière vertèbre, très-courte, fournit au segment supérieur une large plaque, et au lobe inférieur une autre plaque élargie, se continuant avec les trois pièces que nous venons de mentionner. L'antépénultième vertèbre donne à chaque segment une longue apophyse inclinée.

Les *ventrales* sont jugulaires, attachées sous les pectorales ; elles sont courtes, assez larges, composées de rayons forts, au nombre de 7 à 8 environ.

Les *pectorales*, dont il ne reste que de faibles traces, sont composées de rayons assez gros.

Sous-Ordre des MALACOPTÉRYGIENS.

Famille des CYPRINIDÆ.

Les Cyprins sont essentiellement caractérisés par une seule nageoire dorsale, des ventrales abdominales, trois rayons branchiostéges (1) ; le bord de la mâchoire supérieure formé par les

(1) Les *Lebias*, dont on a fait le type de la famille des *Cyprinodontes*, ont plus de trois rayons branchiostéges.

intermaxillaires; la bouche privée de dents, des dents aux pharyngiens.

Leur squelette, quoique ressemblant, à certains égards, à celui des Clupes, s'en distingue toutefois facilement en ce qu'il est bien plus robuste; nous ne parlons évidemment pas des différences que présentent les os de la tête.

On connaît assez bien le squelette des Cyprins pour qu'il soit inutile d'insister ici sur les particularités qu'il présente; aussi ne donnerons-nous que quelques détails sur la terminaison de la colonne vertébrale.

La Carpe a été choisie par M. Kölliker comme type chez les Téléostéens. « Jusqu'à la quatrième avant-dernière vertèbre, dit cet auteur (1), la colonne vertébrale n'a aucun rapport avec la construction de la caudale. La troisième avant-dernière vertèbre porte deux arcs supérieurs et un arc inférieur; tous trois servent à donner de la rectitude aux petits rayons de la nageoire. L'avant-dernière vertèbre n'a qu'une épine, tant au segment supérieur qu'à l'inférieur.... La dernière vertèbre est construite d'une façon toute particulière; elle porte un petit corps complet supérieur avec épine *i* (2); au-dessus et derrière se voient deux longues plaques osseuses *k* qui se terminent en pointe, et entre lesquelles se trouve un petit intervalle en forme de rigole, dans lequel l'extrémité de la pointe de la moelle prend place.... A son extrémité, on remarque un fil blanc, épais, se terminant en un corps hyalin; il représente la notocorde de l'état embryonnaire. A l'extrémité libre, on note en outre un petit os en toit qui est libre, et qui a à peu près la forme d'un sabre.

» Des os qui supportent les rayons articulés de la queue, et dont le nombre est de huit, le premier part en dessous de l'avant-dernière vertèbre. Les deux suivants sont réunis à la base de la dernière vertèbre et sont presque soudés. Le quatrième se développe sur la même vertèbre, et paraît en être le prolongement direct. Les quatre os supérieurs sont libres; les trois premiers

(1) *Ueber das Ende der Wirbelsäule der Ganoiden und einiger Teleostier*, p. 15, pl. 4.

(2) *Ib.*, fig. 1, 5.

sont placés en dessous du vestige de la corde dorsale; le quatrième (*d*) prend naissance, en coin, entre eux et le cinquième rayon porte-nageoire (1).

» Quant à la signification des parties difficiles du squelette de la queue qui vient d'être décrit, on ne peut donner une histoire bien nette de leur développement. Il est toutefois permis de croire, en se fondant sur la comparaison avec la colonne vertébrale du Saumon, que la dernière vertèbre est composée de deux ou trois corps vertébraux soudés ensemble, et que les petits os en forme de toit placés sur la corde sont les arcs supérieurs de la dernière ou des deux dernières vertèbres. Le petit os en forme de toit, qui est libre, doit peut-être même être considéré, ainsi que dans le Saumon, comme une partie d'arc de la colonne non encore ossifiée.

» La nageoire de la queue de la Carpe a onze rayons supérieurs et onze rayons inférieurs articulés, appuyés sur les porte-rayon; toutefois le premier rayon est disposé de manière à être placé au-dessus de l'extrémité de la corde. La nageoire possède en outre huit paires supérieures et six paires inférieures de rayons non articulés.

» La structure microscopique est très-claire à l'extrémité de la corde dorsale de la Carpe. La plus grande partie consiste en un cartilage spécial, qui renferme la corde dans son intérieur. Ce cartilage consiste en un tissu réticulé très-remarquable, qui renferme de beaux et nombreux filaments élastiques, de telle sorte qu'au premier abord il semble tout à fait être un tissu élastique. Une bonne coupe fait très-bien reconnaître la disposition cartilagineuse dans la masse du tissu. La partie la plus interne de ce tissu forme une enveloppe à la corde dorsale. A l'extrémité de la queue, le tissu devient hyalin, et la corde se termine en pointe très-fine, le tissu réticulé gagnant toujours et la rétrécissant (2). »

Dans la Tanche (*Tinca vulgaris*), la terminaison de la colonne

(1) Kölliker, *loc. cit.*, fig. 1, 2, 5.
(2) *Loc. cit.*, fig. 3, 4, 6.

vertébrale offre les plus grands rapports avec celle de la Carpe. Notons toutefois que la troisième avant-dernière vertèbre ne présente qu'une seule épine à l'arc supérieur. Dans la disposition des parties constitutives de la plaque qui soutient la caudale, il n'y a que quelques différences très-légères, portant, soit sur la largeur, soit sur la courbure de ces diverses parties.

Les différences sont plus grandes dans le Barbeau (*Barbus fluviatilis*). Comme on le voit sur la Carpe et sur la Tanche, l'antépénultième vertèbre ne porte à l'arc supérieur qu'une seule épine; mais elle est beaucoup plus large que celle des vertèbres précédentes; une crête saillante, qu'on remarque près du bord antérieur, montre que cette épine unique répond aux épines de la Carpe prématurément soudées : nous avons déjà noté semblable disposition dans les Pleuronectes (1). La dernière vertèbre se relève en un corps différent de celui que l'on voit dans la Carpe. Ce corps se prolonge en une large plaque jusqu'aux grands rayons; il présente à sa base et de chaque côté une sorte d'apophyse en forme de lame transversale, au-dessous de laquelle passe l'extrémité de la corde dorsale. La base est pourvue sur la ligne médiane d'une apophyse, représentation de la petite apophyse qu'on voit dans la Carpe, et qui existe d'ailleurs à toutes les vertèbres. La plaque *a*, beaucoup plus large à son extrémité que dans la Carpe, est aussi moins perpendiculaire; de sorte que la corde dorsale se relève moins dans le lobe supérieur que chez le *Cyprinus Carpio*. Quant à ce qui est des autres parties de la plaque terminale, les différences entre les deux espèces sont légères.

Les écailles des Cyprins et des Cyprinoïdes sont caractéristiques; elles diffèrent d'ailleurs de genre à genre et même d'espèce à espèce. Pour leur étude, nous renvoyons à l'ouvrage de M. Ém. Blanchard sur les *Poissons des eaux douces de la France*. Toutefois, à cause de l'abondance dans quelques formations des débris de *Cyprinodon*, nous décrirons rapidement les écailles dans ce genre.

(1) Voy. *Compt. rend. Acad. sc.*, 22 avril 1872.

Dans le *Cyprinodon lunatus*, Ehr. (1), que nous prendrons pour exemple, les écailles, plus larges que longues, ont le bord recouvert coupé carrément et festonné, mais dans la partie médiane seulement, par 6-10 stries rayonnantes, fortes. Le bord libre est arrondi, sans aucune espèce de stries rayonnantes. La partie centrale est grande, occupée par des lignes tortueuses formant lacis. Le long du bord libre on ne voit que quelques stries circulaires; celles-ci sont fortes, espacées.

Dans une espèce voisine, le *Cyprinodon Hammonis*, la partie recouverte de l'écaille est plus fortement découpée par 7-9 lignes; les lignes concentriques sont beaucoup plus nombreuses et plus serrées. Les écailles de ces deux espèces sont d'ailleurs construites sur un même plan.

Les *Cyprinidæ*, aussi bien que les Cyprinodontes, datent de la période tertiaire, du commencement de l'époque miocène peut-être ; nous ne connaissons pas de Poissons d'eau douce antérieurs à cette formation. Il est donc possible que les Cyprins existaient déjà; remarquons d'ailleurs que toutes les espèces fossiles appartiennent à des genres actuels.

M. Günther (2) a divisé les Cyprins en trois sous-familles :

I.	Vessie natatoire partagée en deux parties non enfermées dans une capsule osseuse	CATOSTOMINA.
II.	Vessie natatoire absente	HOMALOPTERINA.
III.	Vessie enfermée en tout ou en partie dans une capsule osseuse	COBITIDINA.

Cette sous-famille des *Cobitidina* n'est représentée dans la série des formations que par le groupe A, chez lequel la dorsale est opposée aux ventrales. Les *Cobitis* (*Cobitis* et *Misgurnus*) habitent le centre de l'Europe et le sud de l'Asie ; ils sont connus par plusieurs espèces dans le miocène supérieur d'Œningen. Le genre voisin *Acanthopsis* ne vit aujourd'hui que dans les cours

(1) Cette espèce nous a été communiquée par notre ami M. Lartet; elle a été recueillie par lui dans les lagunes salées au nord du djebel-Usdom, sur le rivage occidental de la mer Morte, avec les *Cyprinodon Hammonis* et *C. Moseas ?*

(2) *Loc. cit.*, t. VII, p. 3.

d'eau de Java, de Bornéo, de Sumatra; sa présence à Œningen, au milieu de débris de *Liquidambar* et de rameaux de *Taxodium*, prouve qu'à cette époque le sol était sillonné de lacs et de rivières, le climat étant bien plus élevé qu'il ne l'est actuellement en Suisse.

Le groupe des *Homalopterina* ne compte pas jusqu'à présent de représentant fossile.

La première sous-famille, celle des *Catostomina*, est partagée en six groupes par M. A. Günther. Les *Hypophthalmichthina*, les *Danionina*, n'ont pas été retrouvés à l'état fossile. Les autres groupes sont :

A. Anale très-courte; 5 à 6, exceptionnellement 7 rayons branchus.	CYPRININA.
B. Anale courte ou de taille modérée, à 7, 8 ou 9 rayons branchus, ne s'étendant pas au-dessous de la terminaison de la dorsale. Ligne latérale, quand elle est complète, se terminant au milieu de la caudale................................	LEUCISCINA.
C. Anale de longueur modérée, s'étendant sous la terminaison de la dorsale. Dents pharyngiennes en une seule série...........	RHODINA.
D. Anale allongée. Abdomen ou partie de l'abdomen comprimée..	ABRAMIDINA.

Les *Cyprinina* comprennent les genres *Cyprinus*, *Barbus*, *Dangila*, etc. Les Carpes ne sont représentées que par une espèce du tertiaire d'Allemagne, le *Cyprinus priscus*, Myr. (1). Le genre Carpe et le genre *Carassius*, qui, au point de vue paléontologique, ne peut se séparer des *Cyprinus*, dont il est très-voisin, habitent l'Europe et l'Asie. Près de ce groupe doit se placer le genre *Mylocyprinus* du tertiaire d'Amérique (2). Les *Gobio* sont d'Œningen; la seule espèce connue, *G. analis*, ressemble aux *G. fluviatilis* et *Uranoscopus*. Le genre est des eaux douces d'Europe; les *Pseudogobio* remplacent les *Gobio* en Chine, au Japon, à Formose, tandis que les *Ceratichthys* sont cantonnés dans le nord de l'Amérique (2).

Le groupe des *Leuciscina* est celui qui est le plus abondant

(1) H. von Meyer, *Fossile Fische aus dem tertiärthon von Unterkirchberg an der Iller*, p. 93, pl. 15, fig. 1-5.

(2) G. Hayden, *Prel. Rep. of the United States geological Survey of Wyoming : Fossil Fishes*, by J. Leidy, p. 369.

dans la série des formations; il n'est d'ailleurs représenté que par le sous-groupe des *Leuciscina*, les *Xenocyprinidæ* et les *Semiplotina* manquant. Les Tanches apparaissent à Œningen. Les Leucisques, en comprenant ce genre comme l'a fait M. Agassiz, sont déjà nombreux en espèces à l'époque tertiaire. Les vrais *Leuciscus* à dents pharyngiennes disposées en une seule série habitent actuellement l'Europe ; les Leucisques à dents sur deux séries (*Squalius*, *Idus*, *Phoxinus*) fréquentent les eaux douces de l'Europe et d'Asie : les deux groupes se retrouvent à l'état fossile.

Les *Rhodeina* ne comprennent que le genre *Rhodeus* des mêmes niveaux que les *Leuciscus*.

Il en est de même pour les *Abramidina*, représentés seulement par le genre *Aspius*, aujourd'hui confiné dans l'est de l'Europe, la Mésopotamie et la Chine. Ce genre paraît avoir été autrefois, comme à l'époque actuelle, beaucoup plus rare que le genre *Leuciscus*.

Dans cette étude rapide de la distribution géologique des Cyprins, nous croyons ne pouvoir séparer d'eux la famille des Cyprinodontes, qui en diffère par plus de trois rayons branchiostéges et par des dents aux mâchoires.

Ceux-ci, au point de vue de la constitution de l'appareil digestif, doivent être partagés en deux groupes (1) :

I. Os de chaque mandibule unis solidement. Canal intestinal court ou peu enroulé............	CYPRINODONTES CARNIVORES.
II. Os de chaque mandibule non unis; dentaire mobile. Canal intestinal à nombreuses circonvolutions. Sexes dissemblables..............	CYPRINODONTES HERBIVORES.

Il est un fait intéressant à noter tout de suite, c'est que les Cyprinodontes, surtout confinés aux régions chaudes du globe, ont précédé les vrais Cyprins. C'est le groupe des carnivores (*Cyprinodon*, *Gambusia*, *Orestias*, *Fundulus*, etc.) qui apparaît le premier à Aix et au Puy en Velay, c'est-à-dire à la base du miocène, par le genre *Lebias* (*Cyprinodon*): ce genre se retrouve

(1) Günther, *op. cit.*, t. VI, p. 299.

dans toute la série tertiaire; il a un représentant dans le tertiaire d'Amérique. Les herbivores (*Lebistes*, *Pœcilia*, etc.) étaient inconnus jusqu'en ces dernières années à l'état fossile, lorsque M. Winckler (1) signala une Pœcilie (*P. œningensis*) dans les couches d'Œningen, c'est-à-dire à la partie supérieure du miocène (2). M. Winckler a fait, à propos de ce poisson, une remarque curieuse que nous devons consigner ici: tous les exemplaires qu'il a eus en main étaient courbés, le dos étant déprimé. « Un fait répété sept fois de suite dépend probablement d'une cause commune.... On sait qu'une des espèces du genre *Pœcilia* est cet *Hydrargyra swampina* de Lacépède (3), qui quitte quelquefois les marais qu'il habite quand sa nourriture commence à manquer, et qui alors cherche une lagune plus abondante en nourriture, en sautant à travers les herbes qui séparent les lagunes peu profondes de la Caroline. Eh bien, pourquoi n'admettrait-on pas que les Pœcilies d'autrefois ont maintes fois courbé leur corps pour sauter à travers champs, comme font leurs successeurs de nos jours? Pourquoi ne croirait-on pas que les Pœcilies d'un monde passé ont joué le même rôle dans les marais de la Suisse antédiluvienne que les Hydrargyres jouent dans les étangs et les marais de l'Amérique? Pourquoi ne supposerait-on pas que la mort a atteint ces poissons tandis qu'ils faisaient un dernier effort pour se délivrer des masses vaseuses qui sont devenues leur tombeau (4)? »

La famille des *Cyprinodontidæ* n'est pas représentée dans les couches de Licata; celle des Cyprins a laissé des *Leuciscus*, des *Aspius*, des *Rhodeus*, dont nous allons donner la description dans les pages qui suivent.

(1) *Descript. de quelques nouvelles espèces de Poissons fossiles des calcaires d'eau douce d'Œningen*, p. 47, pl. 4, fig. 16.

(2) Les *Pœcilies* habitent l'Inde et le sud de l'Amérique. Les *Lebias* sont des eaux douces du sud de l'Europe, du nord de l'Afrique et de la Perse. Les *Fitzroia* les représentent dans l'Amérique centrale.

(3) *Histoire des Poissons*, t. V, p. 379.

(4) *Descript. des Poiss. foss. d'Œningen*, p. 48.

Genre LEUCISCUS.

Les *Leuciscus* se distinguent à leurs dents pharyngiennes disposées sur un seul rang (1), les antérieures étant coniques, les postérieures comprimées, crochues au sommet et très-finement en saillie au bord (2).

Ces caractères, qui seuls cependant peuvent permettre d'affirmer d'une manière certaine le genre, manquent au paléontologiste. Il faut donc s'en rapporter exclusivement, soit aux caractères tirés de l'aspect extérieur, soit à l'examen du squelette. D'après M. Agassiz (3), les *Leuciscus* ont le corps fusiforme plus ou moins comprimé. Les nageoires sont de taille médiocre, souvent même petites, eu égard au volume du corps. La dorsale et l'anale ont la même forme ; la première de ces nageoires est tantôt opposée aux ventrales, tantôt située un peu en arrière d'elles. La caudale est toujours fourchue. Le squelette est robuste. Les corps des vertèbres sont à peu près aussi longs que hauts. Les côtes sont grandes et vigoureuses ; les arêtes musculaires proportionnellement très-grosses. Les os de la face et du crâne forment des plaques épaisses. Les écailles sont grandes, à lignes concentriques très-visibles ; le bord postérieur présente des sillons nombreux et très-marqués, partant du centre de l'écaille, en divergeant.

M. Agassiz forme deux sections dans son genre *Leuciscus :* les espèces qui rentrent dans la première A ont le corps arrondi ou plutôt cylindracé, le museau saillant au-dessus de la bouche (*L. rodens*) ; dans les espèces de la section B, le corps est plus ou

(1) Dans sa diagnose du genre *Leuciscus*, M. Agassiz indique deux rangées de dents pharyngiennes, subconiques, un peu crochues à leur sommet, et même, dans quelques espèces, dentelées au bord interne ; c'est que M. Agassiz a compris sous un même nom les *Leuciscus* vrais, qui n'ont qu'une rangée de dents au pharynx, et les *Scardinius*, les *Squalius*, qui en ont deux.

(2) Blanchard, *Poissons des eaux douces de France*, p. 382.

(3) *Poiss. foss.*, t. V, 2[e] partie, p. 22.

moins comprimé, les écailles formant une saillie en forme de quille (*L. rutilus*, *erythrophthalmus*).

Le genre *Leuciscus* a été démembré par le prince de Musignano. Réservant le nom de *Leuciscus* aux poissons qui composent la première section admise par M. Agassiz, il groupe les espèces de la seconde section sous deux genres : celles qui ont la dorsale opposée aux ventrales prennent le nom de *Squalius* (*Leuciscus cephalus*) ; les espèces à corps très-comprimé, à dorsale en arrière des ventrales, à dents pharyngiennes dentelées à leur bord interne, constituent le genre *Scardinius* (*Leuciscus erythrophthalmus*).

Il n'y a que la forme et la position de la dorsale par rapport aux ventrales qui puissent servir au paléontologiste dans la distinction de trois genres formés aux dépens du genre *Leuciscus*. Il est très-probable que presque toutes les espèces appartiennent au genre *Squalius*, dont elles ont le port. Le genre *Scardinius* n'avait pas été rencontré dans les formations géologiques; nous pouvons constater sa présence à Licata. L'espèce que nous décrivons plus bas sous le nom de *Leuciscus* (*Scardinius*) *Dumerilii*, par la forme du corps qui rappelle celle du Rotengle commun (*Scardinius erythrophthalmus*), par sa dorsale située entre les ventrales et l'anale, appartient certainement au genre *Scardinius*. Il faut rapporter très-probablement aussi à ce genre l'espèce décrite sous le nom de *Leuciscus sicanus*, chez laquelle la dorsale commence un peu en arrière des ventrales.

Toutes les espèces de *Leuciscus* décrites par M. Agassiz se classent dans les deux genres *Leuciscus* et *Squalius ;* elles ont été trouvées dans les terrains miocènes (Œningen, lignites de Bonn, calcaire de Steinheim, etc.); il en est de même des espèces de la demi-opale de Luschty, étudiées par MM. Reuss (1) et H. de Meyer (2).

Les *Leuciscus* (*Leuciscus*, *Scardinius*, *Squalius*) sont très-

(1) *Geognost. Skizen aus Böhmen*, t. III, p. 262.

(2) *Palæontographia*, t. II, pl. 75, p. 45.

abondamment représentés dans les formations de Licata par près de 140 exemplaires, c'est-à-dire qu'ils forment environ un tiers de la masse des Poissons trouvés dans cette localité. Les deux espèces les plus fréquentes sont les *L. sicanus* (40) et *Larteti*; les *L. Dumerilii* (31) et *Licatæ* (30) sont presque aussi communs; le *L. dorsalis* paraît beaucoup plus rare (8).

Ces cinq espèces étant, comme tous les *Leuciscus*, voisines les unes des autres, le tableau ci-dessous permettra d'apprécier plus facilement leurs rapports et leurs différences :

	L. DORSALIS.	L. LARTETI.	L. SICANUS.	L. LICATÆ.	L. DUMERILII.
Hauteur par rapport à la longueur....	7	5	4,5	6	3,5
Tête par rapport à la longueur.......	4,5	4	4	4,5	4
Vertèbres abdominales............	16	16	14	15	15
Vertèbres caudales................	22	22	24	20	21
Paires de côtes....................	12	12	10	10	10 ou 12
Dorsale, rayons...................	1,16	1,12	1,16	1,10	1,16
Anale, rayons....................	1,10	1,10	1,14	1,10	1,11
Caudale, rayons..................	25	21	23	21	31
Pectorales, rayons...............	8	10	9-10	10	13
Ventrales, rayons................	1,9	1,8	1,7	1,6	1,7

LEUCISCUS DORSALIS, Sauvg. — Fig. 97.

Leuciscus dorsalis, Sauvg., *Synopsis*, p. 13.

	mm		mm
Longueur totale..................	105	Distance de la dorsale à la caudale..	42
Hauteur maximum...............	15	Distance des pectorales aux ventrales.	10
Longueur de la tête..............	24	Ventrales à anale.................	16
Distance du museau à la dorsale....	34	Anale à caudale..................	28
Longueur de la dorsale...........	18	Longueur anale..................	16

Cette espèce, caractérisée par sa forme très-élancée, fusiforme, est sept fois plus longue que haute, tout d'une venue, ne diminuant de hauteur que très en arrière, de telle sorte que la hauteur maximum du corps étant de 15 millimètres, elle est encore de 10 millimètres au niveau du pédicule de la caudale. Les lignes ventrale et dorsale ne sont nullement bombées.

La tête, petite, une fois et demie environ plus longue que haute, est comprise quatre fois et demie dans la longueur totale du corps. La ligne du front est peu bombée; l'œil est grand, oblong, situé très en avant. La bouche est très-peu fendue.

La colonne vertébrale est peu forte, un peu courbée dans sa partie antérieure, composée de vertèbres au nombre de 38 (3.13 A. + 22 C.), allongées, à corps fortement excavé. On compte douze paires de côtes assez fortes, élargies; elles vont jusqu'au bord de la cavité ventrale. Les neurapophyses correspondantes sont assez grêles, longues, inclinées. Les neurapophyses et les hæmapophyses de la région caudale sont assez longues, assez fortes, inclinées, disposées de la même manière.

Nous pouvons faire pour cette espèce les mêmes remarques sur la terminaison de la colonne vertébrale que sur le *Leuciscus sicanus*. La plaque *d*, la plus large de celles du segment supérieur, est dans l'axe de la colonne vertébrale; elle diffère de celle de l'espèce précitée par sa forme plus large, l'un des bords de la plaque étant droit, l'autre coupé obliquement; les plaques *c*, *b*, *a*, ne présentent que de très-légères différences sur lesquelles il serait inutile de nous arrêter. De même que dans le *L. sicanus*, le corps *k* arrive au contact des plaques. Au lobe inférieur, la plaque *e* est plus large que celle de la Carpe; les autres plaques sont, par contre, plus étroites. A la troisième avant-dernière vertèbre, de même que dans la Carpe, on remarque deux épines au segment supérieur; elles vont soutenir la base des petits rayons.

La *dorsale* s'insère un peu en avant du tiers antérieur de la longueur totale du corps. Cette nageoire, très-longue, n'occupe qu'un peu moins du tiers de la longueur du dos; commençant en face des ventrales, elle s'étend jusqu'à l'origine de l'anale. Les rayons qui la composent, au nombre de 1.16, sont assez forts, et ne se divisent que haut; le premier rayon, simple, n'a guère qu'un peu plus du tiers de la longueur du second rayon; les autres rayons diminuent graduellement. Les osselets porte-nageoire sont élargis, forts, assez longs.

A peu près au second tiers de l'espace qui sépare la caudale

des ventrales se voit la nageoire *anale;* elle est grande, longue, à peine tronquée, composée de rayons branchus seulement près de leur extrémité, au nombre de 1.10 : le premier rayon, contrairement à ce que nous avons noté pour la dorsale, est aussi long que les autres.

La *caudale* est longue, comprise quatre fois dans la longueur totale, à lobes assez échancrés; les rayons sont au nombre de 4 ou 5. I. 12-11. I. 4 ou 5.

Les *pectorales* sont courtes, grêles, effilées, composées de huit rayons, les supérieurs étant près de deux fois plus longs que les inférieurs, et arrivant jusqu'au niveau des *ventrales*.

Celles-ci sont courtes, peu tronquées, composées d'un rayon simple et de neuf rayons assez gros, ne se divisant que près de leur extrémité; le rayon simple atteint à peine la moitié de la longueur des autres rayons. La ventrale est reportée très en avant, comme toutes les autres nageoires, du reste.

Les écailles sont assez grandes, arrondies, ornées de quatre ou cinq rayons qui découpent le bord antérieur de l'écaille. La ligne latérale paraît suivre le niveau de la colonne vertébrale. Le nombre des écailles ne doit pas s'écarter beaucoup de quarante-cinq; on compte quatre rangées en dessus et cinq en dessous.

Le *Leuciscus dorsalis* paraît avoir été le plus rare des Cyprins de Licata; il ne nous est connu que par huit individus.

Leuciscus Larteti, Sauvg. — Fig. 100.

Leuciscus Larteti, Sauvg., *Synopsis*, p. 13.

	mm		mm
Longueur totale	115	Distance de la dorsale à la caudale	46
Hauteur maximum	24	Distance de la pectorale à la ventrale	18
Longueur de la tête	28	Distance de la ventrale à l'anale	20
Distance du bout du museau à la dorsale	45	Distance de l'anale à la caudale	30
Longueur dorsale	16	Longueur anale	13

Le Leucisque de Lartet, dont la forme rappelle celle d'une espèce de l'Europe centrale, l'Able d'Agassiz (1), plutôt que celle

(1) Cuvier et Valenciennes, *Hist. des Poiss.*, t. XVII, p. 254, pl. 495.

de l'Able mozzelle d'Italie, est élancé, fusiforme, la hauteur étant comprise cinq fois dans la longueur totale. La ligne du dos, à peine bombée, vient s'arrondir légèrement et régulièrement en avant, où elle est continuée par la courbure de la tête. La hauteur maximum se trouve reportée antérieurement entre la pectorale et la ventrale ; le profil du corps s'abaisse régulièrement, de sorte qu'au pédicule de la caudale la hauteur n'est plus que la moitié de la hauteur maximum.

La *tête*, peu longue, est près de deux fois aussi longue que haute ; elle est contenue près de quatre fois dans la longueur totale. Le museau paraît avoir été peu allongé ; la mâchoire inférieure déborde légèrement la supérieure. La ligne du profil de la gorge jusqu'au museau est presque rectiligne, comme dans le *Leuciscus Agassizii*, et nullement convexe et relevée, comme on l'observe dans le *L. Muticellus*. La bouche est fendue jusque sous l'œil ; nous n'avons pas aperçu de traces de dents. La ligne du front est à peine bombée. L'œil, peu grand, oblong, situé très en avant, a son diamètre compris environ cinq fois dans la longueur totale de la tête. Les pièces operculaires sont grandes.

La *colonne vertébrale*, un peu recourbée en bas à la région abdominale, est forte, située sensiblement au milieu de la hauteur du corps, composée de vertèbres au nombre de 38-39 (3.13 A. + 22 C.), à corps peu échancré, un peu plus longues que hautes. Les côtes, fortes, au nombre de douze paires, sont longues et recourbées. Les neurapophyses correspondantes sont faibles, courtes, très-inclinées, surtout les plus antérieures. Les hæmapophyses de la région caudale, disposées comme les neurapophyses, sont assez grêles, longues, peu inclinées.

La troisième avant-dernière vertèbre donne à l'arc supérieur deux épines, nous le pensons du moins ; ces épines seraient très-rapprochées, ce qui fait que nous n'avons pu les voir distinctement. Dans cette espèce, les plaques principales sont dans l'axe du corps ; elles sont grandes, larges et un peu ovalaires, l'extrémité étant arrondie, au lieu d'être coupée carrément, comme on l'observe dans la Carpe. Le corps *k* se relève beaucoup, de

même que dans les autres espèces de Licata, plus fortement que dans la Carpe.

La *dorsale*, assez grande, tronquée un peu obliquement, est située en face de la ventrale, et commence un peu en avant du milieu de la longueur du corps, caudale non comprise; elle se termine un peu avant l'origine de l'anale. Sa formule est 2.10 à 11 rayons gros et longs, se divisant à peu près vers le milieu de leur hauteur. Les osselets porte-nageoires sont longs, forts, presque droits; les premiers sont toutefois inclinés en avant.

L'*anale*, de même forme que la dorsale, mais plus courte, est située presque au milieu de l'espace qui sépare la pectorale de l'origine de la caudale; elle est donc reportée en avant. Les rayons, au nombre de 1/10, sont forts, très-divisés, soutenus par des osselets longs et robustes; les deux premiers sont très-inclinés.

La *caudale*, peu fourchue, a pour formule : 4.I.10—9.I.4; les rayons en sont forts; la longueur de cette nageoire est comprise quatre fois et demie dans la longueur totale du corps.

Les *pectorales*, très-grêles, courtes, sont composées de neuf ou dix rayons. Ces nageoires sont un peu tronquées obliquement de haut en bas, le segment supérieur étant à peine plus long que l'inférieur, contrairement à ce que l'on voit dans beaucoup de *Leuciscus*, le *L. pallens*, par exemple.

Les *ventrales*, situées au milieu de l'espace compris entre les pectorales et l'anale, sont longues, composées de 1.8 rayons gros, très-branchus.

La ligne latérale rejoint vers son milieu le niveau de la colonne vertébrale, qu'elle suit jusqu'à sa terminaison. On compte cinq rangées d'écailles en dessus et autant en dessous. Nous n'avons pu compter exactement le nombre des écailles de la ligne latérale; il ne nous a pas paru s'éloigner beaucoup du nombre de 38 à 40. Ces écailles sont grandes, arrondies, à lignes concentriques fines et très-serrées, coupées par des stries rayonnantes bien marquées.

LEUCISCUS (SCARDINIUS) SICANUS, Sauvg. — Fig. 8, 99.

	mm		mm
Longueur totale	105	Distance de la dorsale à la caudale	40
Longueur de la tête	24	Distance de la pectorale à la ventrale	14
Hauteur maximum	24	Distance de la ventrale à l'anale	16
Distance du bout du museau à la dorsale	42	Distance de l'anale à la caudale	30
Longueur dorsale	20	Longueur de l'anale	16

Le *Leuciscus* que nous étudions, voisin du *L. Larteti*, outre la forme différente et les proportions autres, se distingue de cette espèce par sa ventrale, plus courte et moins fournie, et par sa dorsale, plus étendue.

Dans le *L. sicanus*, la hauteur n'est comprise que quatre fois et demie dans la longueur totale ; au lieu d'être reportée entre les pectorales et les ventrales, cette hauteur est située en avant, au niveau des pectorales.

La *tête*, plus courte que dans le *L. Larteti*, est une fois et demie aussi longue que haute, comprise un peu plus de quatre fois dans la longueur totale. Le museau est allongé, un peu obtus ; la mâchoire inférieure ne dépasse pas la supérieure ou la dépasse à peine. Le profil du front est plus incliné que dans l'autre espèce ; la bouche est aussi moins fendue. L'œil est assez grand, un peu oblong, situé plus en arrière que dans le *L. Larteti*. L'appareil operculaire est peu développé, les rayons branchiostéges forts.

La *colonne vertébrale*, assez grêle, à peine courbée à la région abdominale, presque droite, située sensiblement au milieu de la hauteur du corps, est composée de 38 vertèbres un peu plus longues que hautes, à corps un peu excavé (3.11 A. + 24 C.). Les côtes, au nombre de dix paires, sont longues, fortes et recourbées. On voit de nombreuses arêtes musculaires très-fines. Les apophyses sont grêles, longues et inclinées ; les hæmapophyses sont plus courtes au niveau de la nageoire anale.

C'est dans cette espèce que nous pouvons le mieux étudier la terminaison de la colonne vertébrale chez nos Cyprins de Licata, aussi la décrirons-nous avec quelques détails.

Dès la quatrième avant-dernière vertèbre, les apophyses se prolongent et s'inclinent pour soutenir la base des petits rayons. La troisième vertèbre soutient fortement par ses apophyses les petits rayons et le rayon I. Dans tous les exemplaires que nous avons pu étudier (quelques-uns cependant montraient nettement la terminaison de la colonne vertébrale), nous n'avons vu qu'un seul arc supérieur à la troisième vertèbre, contrairement à ce que l'on observe sur la Carpe, chez laquelle cette vertèbre porte deux arcs supérieurs. Dans le *L. Larteti*, ces deux épines au segment supérieur étaient douteuses; elles existent certainement dans une autre espèce que nous décrirons plus bas sous le nom de *L. Dumerilii*. Une semblable différence peut-elle se rencontrer chez deux espèces éloignées d'un même genre, ou être au contraire caractéristique de deux genres différents? Nous n'avons pu étudier, à ce point de vue, assez d'espèces de Cyprins appartenant à un même genre pour pouvoir être fixé; ce que nous savons, c'est que le nombre des épines peut varier dans des genres voisins : chez la Carpe, en effet, nous avons deux épines au segment supérieur de la troisième avant-dernière vertèbre, tandis que nous n'en retrouvons qu'une seule chez la Tanche et chez le Barbeau.

Dans le *Leuciscus sicanus*, l'avant-dernière vertèbre ne porte qu'un arc, qui soutient les premiers des grands rayons de la caudale; l'épine inférieure est plus large. La dernière vertèbre est construite, d'une manière générale, comme celle de la Carpe, et ne présente que quelques différences que nous allons indiquer. La vertèbre se relève plus dans le lobe supérieur que dans l'espèce que nous venons de nommer. Des plaques *d*, *c*, *b*, l'inférieure, ou *d*, est plus large, et, au lieu de se relever, suit l'axe de la colonne vertébrale; par suite, la plaque *c* vient s'appuyer en partie sur le bord de la plaque *d*, ne s'intercalant pas entre elle et la pièce *b*. Ces plaques réunies soutiennent tous les gros rayons de la partie médiane du lobe supérieur. La plaque *a* est beaucoup plus étroite que dans la Carpe; la pièce *k* est de même plus étroite et beaucoup plus longue, arrivant jusqu'au niveau des quatre plaques : la corde dorsale est donc protégée plus long-

temps dans le *Leuciscus sicanus*, et il en est probablement de même dans les autres espèces contemporaines que dans le *Cyprinus Carpio*.

Quant au segment inférieur de la colonne vertébrale, il présente, comme dans la Carpe, trois plaques *e*, *f*, *g*. Nous n'avons ici à noter que l'inclinaison plus grande du rayon *g*; cela résulte, du reste, de la disposition de la plaque *c* qui, de même que la plaque *a*, suit presque l'axe de la colonne épinière; l'intervalle entre ces deux plaques est dès lors moindre que dans l'espèce vivante. La plaque *h*, qui est l'hæmapophyse dilatée de l'avant-dernière vertèbre, est beaucoup moins large dans l'espèce de Licata, et diffère à peine des apophyses précédentes.

La *dorsale* s'insère un peu en arrière des ventrales et finit derrière l'origine de l'anale, au niveau du septième ou huitième rayon de cette nageoire; elle commence au milieu de la longueur du corps, la nageoire caudale non comptée, et occupe sur la ligne du dos un quart de la longueur comprise depuis l'origine de la caudale jusqu'au bout du museau. Cette nageoire est très-étendue, haute, tronquée obliquement. Les rayons, au nombre de 2.15, sont forts, soutenus par des osselets larges, longs, peu inclinés, à part les plus antérieurs.

Au tiers antérieur de l'espace compris entre les ventrales et l'origine de la caudale commence l'*anale ;* elle est très-étendue, assez haute, coupée moins obliquement que dans le *L. Larteti*, et arrive jusqu'à une distance de l'origine de la caudale égale à sa propre longueur. Les rayons en sont forts, au nombre de 1.14 : les trois premiers osselets interapophysaires sont très-forts, longs, inclinés; les suivants diminuent graduellement de longueur et de force; d'abord presque droits, ils s'inclinent ensuite en avant.

La *caudale* est robuste, contenue quatre fois et demie dans la longueur totale du corps, à lobes peu échancrés, à pédicule fort. La formule est 4. I. 11-10. I. 4.

Les *pectorales* sont très-grêles, courtes, composées de neuf ou dix rayons faibles, les supérieurs étant plus longs que les inférieurs.

Les *ventrales*, situées un peu en avant du milieu de la distance qui sépare les pectorales de l'anale, sont beaucoup plus courtes que dans le *L. Larteti*, et reportées plus en avant que dans cette dernière espèce; les rayons, assez gros, sont au nombre de 1.7; la nageoire est très-tronquée.

Les écailles grandes, arrondies, à stries concentriques fines et nombreuses, sont coupées par 8-10 lignes rayonnantes fortes; la partie antérieure de l'écaille est profondément festonnée. La ligne latérale rejoint le niveau de la colonne épinière vers le milieu de sa longueur; elle est légèrement coudée en avant: on compte environ trente-trois rangées d'écailles entre l'opercule et la caudale; six rangées sont au-dessous de la ligne latérale et quatre au-dessus.

LEUCISCUS (SCARDINIUS) DUMERILII, Sauvg. — Fig. 101.

Leuciscus Dumerilii, Sauvg., *Synopsis*, p. 14.

	mm		mm
Longueur totale.................	94	Distance de la dorsale à la caudale..	40
Hauteur maximum...............	26	Distance des pectorales aux ventrales.	12
Longueur de la tête..............	25	Ventrales à anale.................	13
Distance du museau à la dorsale....	35	Anale à caudale..................	28
Longueur de la dorsale...........	15	Longueur anale..................	12

L'espèce que nous désignons sous le nom de *Leuciscus* (*Scardinius*) *Dumerilii* se distingue, au premier abord, des espèces du même genre que l'on rencontre à Licata, par sa forme peu élancée, ovalaire, régulière, la hauteur n'étant comprise que trois fois et demie dans la longueur totale, par les lignes supérieure et inférieure du corps également et régulièrement arquées. La plus grande hauteur se trouve un peu en avant de la dorsale; à partir de ce niveau, elle diminue régulièrement, de telle sorte que, de 26 à 27 millimètres, elle descend à 11 millimètres au niveau du pédicule de la caudale.

La *tête* est grosse, à peine plus longue que haute, contenue près de quatre fois dans la longueur totale du corps. La ligne

du front est régulièrement bombée et inclinée. Le museau est conique, arrondi. L'œil grand, situé en avant du milieu de la longueur de la tête, est compris trois fois et demie dans cette même dimension. La bouche est peu fendue; la disposition du maxillaire supérieur, formant un arc concentrique à l'intermaxillaire, est très-nette dans tous les exemplaires de cette espèce que nous avons pu examiner, de sorte que sa place générique est parfaitement fixée. La mâchoire inférieure déborde légèrement la supérieure. Le maxillaire inférieur est fort, triangulaire, très-incurvé, largement échancré en arrière pour recevoir l'articulaire. Les pièces operculaires sont peu développées.

La *colonne vertébrale*, assez forte, moins robuste toutefois que dans les autres Cyprins, presque droite, occupe sensiblement le milieu de la hauteur du corps. On compte 36 vertèbres (3.12 A. + 21 C.) un peu plus longues que hautes, et, comme d'ailleurs dans toutes les espèces du genre, à corps fortement échancré. La dernière vertèbre se dilate en une large plaque triangulaire un peu allongée, la troisième avant-dernière vertèbre donnant à son arc supérieur deux épines comme chez la Carpe ; aux deux avant-dernières vertèbres, les apophyses, très-inclinées, se prolongent pour soutenir les rayons les plus externes de la nageoire.

Les côtes sont fortes, larges, longues, un peu incurvées en avant. Les écailles qui empâtent cette région dans presque tous les exemplaires que nous avons pu examiner nous empêchent d'en compter exactement le nombre ; il est toutefois de dix à douze paires. Les neurapophyses correspondantes sont fortes, mais courtes, assez inclinées ; elles sont déjà plus longues sous la dorsale et augmentent encore de longueur dans la région caudale, où elles deviennent plus grêles. Les hæmapophyses de la même région sont plus fortes, un peu plus inclinées et plus recourbées que les apophyses supérieures ; comme celles-ci, elles sont longues.

La *dorsale*, située entre les ventrales et l'anale, commence en avant du milieu de la longueur du dos, à une distance du bout

du museau sensiblement égale à celle qui sépare l'origine de la nageoire du pédicule de la caudale. La dorsale est étendue, et occupe sur la ligne du dos un espace qui est environ un tiers de la longueur de cette partie; elle est plus grande que l'anale, mais comme elle assez fortement tronquée. Les rayons, au nombre de 1.16, sont assez gros; ils se divisent en quatre branches principales, deux par deux, un peu après le milieu de leur hauteur. Les osselets qui les soutiennent sont forts et arrivent presque jusqu'au milieu de l'espace qui sépare leur insertion de la colonne vertébrale; les 4-5 premiers sont inclinés, les autres le sont à peine.

L'*anale* est située près des ventrales, de sorte que l'espace qui s'étend entre ces nageoires n'excède pas le tiers de celui qui sépare les ventrales de la caudale. La forme de la nageoire que nous décrivons est presque semblable à celle de la dorsale; on y compte 1.11 rayons forts, très-divisés, soutenus par des osselets robustes, dont les deux premiers, très-inclinés, sont longs.

La *caudale* est vigoureuse, à pédicule large, comprise quatre fois et demie dans la longueur totale du corps, à lobes échancrés. La formule en est 5. I. 15-14. I. 5 ou 5. I. 14-13. I. 5.

Les *pectorales* sont peu longues, composées de rayons grêles et très-serrés, paraissant avoir été en assez grand nombre, environ 13 à 15.

Les *ventrales*, reportées très-en avant, sont courtes; on y compte 1.7 rayons.

Les écailles, grandes, minces, sont plutôt oblongues qu'arrondies. Leur bord est coupé par 8 lignes rayonnantes, dont les 6 centrales sont plus marquées. La ligne latérale est située un peu au-dessus de la colonne vertébrale; on note quatre rangées d'écailles en dessus, six en dessous. Le nombre d'écailles de la ligne latérale doit être de 32 à 34.

Leuciscus (Squalius) Licatæ, Sauvg. — Fig. 82 et 102.

Leuciscus Licatæ, Sauvg., *Synopsis*, p. 14.

	mm		mm
Longueur totale..................	54	Distance de la dorsale à la caudale..	21
Hauteur maximum...............	9	Distance des pectorales aux ventrales.	7
Longueur de la tête..............	12	Distance des ventrales à l'anale.....	10
Distance du bout du museau à la dorsale.........................	20	Distance de l'anale à la caudale.....	13
Longueur dorsale................	7	Longueur anale.................	5

Le *Leuciscus* (*Squalius*) *Licatæ* est un poisson petit, grêle, allongé, 6 fois plus long que haut ; la ligne du dos est à peine incurvée.

La *tête*, relativement assez grosse, obtuse, est une fois et demie plus longue que haute ; elle est comprise quatre fois et demie dans la longueur totale du corps. L'œil est très-grand et situé contre la ligne du front, qui est assez bombé.

La *colonne vertébrale*, assez forte, un peu incurvée en bas, est composée de vertèbres au nombre de 35 (15 A. + 20 C.). Les côtes sont longues, au nombre de 10 paires. Les neurapophyses correspondantes sont longues, robustes, très-inclinées en arrière, surtout dans la région la plus antérieure. Les hæmapophyses et les neurapophyses de la région caudale sont plus vigoureuses, longues et inclinées ; elles sont plus droites au niveau de la dorsale. Il est probable que la colonne vertébrale se terminait comme dans les espèces précédentes ; sa partie postérieure est peu visible dans les individus que nous avons pu étudier.

La *dorsale* est située exactement au milieu de la longueur du corps, la caudale non comprise ; elle se trouve reportée dès lors en avant, son origine correspondant au niveau des ventrales et finissant avant l'anale. Les osselets qui la soutiennent sont robustes, presque droits ; en avant de la nageoire, on remarque deux osselets inermes. La nageoire est assez haute, mais peu étendue sur la ligne du dos, coupée assez obliquement. Sa formule est 1.10 R.

L'*anale*, insérée derrière la terminaison de la dorsale, beau-

coup plus rapprochée de la ventrale que de la caudale, mais en arrière du milieu de l'espace qui sépare cette dernière nageoire des pectorales, l'anale est peu étendue, mais composée de rayons gros, assez longs, au nombre de 1.10 ; ils sont soutenus par des osselets un peu plus grêles que ceux qui supportent la dorsale ; la nageoire est coupée presque carrément.

La *caudale* est longue, profondément échancrée, à lobe supérieur un peu plus long, à pédicule robuste. Elle a pour formule 5. I. 10-9. I. 5.

Les *pectorales* sont courtes, grêles, à rayons inférieurs à peine moins longs que les autres ; 9 à 10 rayons.

Les *ventrales* sont plus longues, tronquées et composées de 1.6 rayons.

Les *écailles* sont assez grandes, minces, adhérentes.

Genre ASPIUS.

Les *Aspius* ont le corps comprimé, couvert de grandes écailles dont la partie postérieure, ornée de quelques sillons divergents, loin d'être arrondie, comme chez les Leucisques, fait saillie au milieu, tandis que le bord antérieur est tronqué. Les nageoires sont proportionnellement plus grandes que dans les Leucisques, et la dorsale, située en arrière des ventrales, diffère beaucoup par sa forme de l'anale ; cette dernière nageoire s'étend sur un espace toujours plus grand que celui que la dorsale occupe sur la ligne du dos ; les rayons en sont courts, tandis que ceux de la dorsale sont beaucoup plus allongés. La caudale est très-fourchue, la pectorale acuminée. La bouche est fendue obliquement de haut en bas, la mâchoire inférieure, plus longue que la supérieure, faisant saillie en dessous et en avant. Les dents pharyngiennes sont allongées, légèrement crochues, disposées sur deux rangées. La charpente osseuse est plus grêle que celle des Leucisques.

M. Heckel (1) a séparé quelques espèces sous le nom de

(1) *Russegger's Reisen*, t. I, p. 1036.

LEUCISCUS (SQUALIUS) LICATÆ, Sauvg. — Fig. 82 et 102.

Leuciscus Licatæ, Sauvg., *Synopsis*, p. 14.

	mm		mm
Longueur totale	54	Distance de la dorsale à la caudale	21
Hauteur maximum	9	Distance des pectorales aux ventrales	7
Longueur de la tête	12	Distance des ventrales à l'anale	10
Distance du bout du museau à la dorsale	20	Distance de l'anale à la caudale	13
Longueur dorsale	7	Longueur anale	5

Le *Leuciscus* (*Squalius*) *Licatæ* est un poisson petit, grêle, allongé, 6 fois plus long que haut ; la ligne du dos est à peine incurvée.

La *tête*, relativement assez grosse, obtuse, est une fois et demie plus longue que haute ; elle est comprise quatre fois et demie dans la longueur totale du corps. L'œil est très-grand et situé contre la ligne du front, qui est assez bombé.

La *colonne vertébrale*, assez forte, un peu incurvée en bas, est composée de vertèbres au nombre de 35 (15 A. + 20 C.). Les côtes sont longues, au nombre de 10 paires. Les neurapophyses correspondantes sont longues, robustes, très-inclinées en arrière, surtout dans la région la plus antérieure. Les hæmapophyses et les neurapophyses de la région caudale sont plus vigoureuses, longues et inclinées ; elles sont plus droites au niveau de la dorsale. Il est probable que la colonne vertébrale se terminait comme dans les espèces précédentes ; sa partie postérieure est peu visible dans les individus que nous avons pu étudier.

La *dorsale* est située exactement au milieu de la longueur du corps, la caudale non comprise ; elle se trouve reportée dès lors en avant, son origine correspondant au niveau des ventrales et finissant avant l'anale. Les osselets qui la soutiennent sont robustes, presque droits ; en avant de la nageoire, on remarque deux osselets inermes. La nageoire est assez haute, mais peu étendue sur la ligne du dos, coupée assez obliquement. Sa formule est 1.10 R.

L'*anale*, insérée derrière la terminaison de la dorsale, beau-

coup plus rapprochée de la ventrale que de la caudale, mais en arrière du milieu de l'espace qui sépare cette dernière nageoire des pectorales, l'anale est peu étendue, mais composée de rayons gros, assez longs, au nombre de 1.10 ; ils sont soutenus par des osselets un peu plus grêles que ceux qui supportent la dorsale; la nageoire est coupée presque carrément.

La *caudale* est longue, profondément échancrée, à lobe supérieur un peu plus long, à pédicule robuste. Elle a pour formule 5. I. 10-9. I. 5.

Les *pectorales* sont courtes, grêles, à rayons inférieurs à peine moins longs que les autres; 9 à 10 rayons.

Les *ventrales* sont plus longues, tronquées et composées de 1.6 rayons.

Les *écailles* sont assez grandes, minces, adhérentes.

Genre ASPIUS.

Les *Aspius* ont le corps comprimé, couvert de grandes écailles dont la partie postérieure, ornée de quelques sillons divergents, loin d'être arrondie, comme chez les Leucisques, fait saillie au milieu, tandis que le bord antérieur est tronqué. Les nageoires sont proportionnellement plus grandes que dans les Leucisques, et la dorsale, située en arrière des ventrales, diffère beaucoup par sa forme de l'anale; cette dernière nageoire s'étend sur un espace toujours plus grand que celui que la dorsale occupe sur la ligne du dos; les rayons en sont courts, tandis que ceux de la dorsale sont beaucoup plus allongés. La caudale est très-fourchue, la pectorale acuminée. La bouche est fendue obliquement de haut en bas, la mâchoire inférieure, plus longue que la supérieure, faisant saillie en dessous et en avant. Les dents pharyngiennes sont allongées, légèrement crochues, disposées sur deux rangées. La charpente osseuse est plus grêle que celle des Leucisques.

M. Heckel (1) a séparé quelques espèces sous le nom de

(1) *Russegger's Reisen*, t. I, p. 1036.

LEUCISCUS (SQUALIUS) LICATÆ, Sauvg. — Fig. 82 et 102.

Leuciscus Licatæ, Sauvg., *Synopsis*, p. 14.

	mm		mm
Longueur totale	54	Distance de la dorsale à la caudale	21
Hauteur maximum	9	Distance des pectorales aux ventrales	7
Longueur de la tête	12	Distance des ventrales à l'anale	10
Distance du bout du museau à la dorsale	20	Distance de l'anale à la caudale	13
Longueur dorsale	7	Longueur anale	5

Le *Leuciscus* (*Squalius*) *Licatæ* est un poisson petit, grêle, allongé, 6 fois plus long que haut ; la ligne du dos est à peine incurvée.

La *tête*, relativement assez grosse, obtuse, est une fois et demie plus longue que haute ; elle est comprise quatre fois et demie dans la longueur totale du corps. L'œil est très-grand et situé contre la ligne du front, qui est assez bombé.

La *colonne vertébrale*, assez forte, un peu incurvée en bas, est composée de vertèbres au nombre de 35 (15 A. + 20 C.). Les côtes sont longues, au nombre de 10 paires. Les neurapophyses correspondantes sont longues, robustes, très-inclinées en arrière, surtout dans la région la plus antérieure. Les hæmapophyses et les neurapophyses de la région caudale sont plus vigoureuses, longues et inclinées ; elles sont plus droites au niveau de la dorsale. Il est probable que la colonne vertébrale se terminait comme dans les espèces précédentes ; sa partie postérieure est peu visible dans les individus que nous avons pu étudier.

La *dorsale* est située exactement au milieu de la longueur du corps, la caudale non comprise ; elle se trouve reportée dès lors en avant, son origine correspondant au niveau des ventrales et finissant avant l'anale. Les osselets qui la soutiennent sont robustes, presque droits ; en avant de la nageoire, on remarque deux osselets inermes. La nageoire est assez haute, mais peu étendue sur la ligne du dos, coupée assez obliquement. Sa formule est 1.10 R.

L'*anale*, insérée derrière la terminaison de la dorsale, beau-

coup plus rapprochée de la ventrale que de la caudale, mais en arrière du milieu de l'espace qui sépare cette dernière nageoire des pectorales, l'anale est peu étendue, mais composée de rayons gros, assez longs, au nombre de 1.10 ; ils sont soutenus par des osselets un peu plus grêles que ceux qui supportent la dorsale; la nageoire est coupée presque carrément.

La *caudale* est longue, profondément échancrée, à lobe supérieur un peu plus long, à pédicule robuste. Elle a pour formule 5. I. 10-9. I. 5.

Les *pectorales* sont courtes, grêles, à rayons inférieurs à peine moins longs que les autres; 9 à 10 rayons.

Les *ventrales* sont plus longues, tronquées et composées de 1.6 rayons.

Les *écailles* sont assez grandes, minces, adhérentes.

Genre ASPIUS.

Les *Aspius* ont le corps comprimé, couvert de grandes écailles dont la partie postérieure, ornée de quelques sillons divergents, loin d'être arrondie, comme chez les Leucisques, fait saillie au milieu, tandis que le bord antérieur est tronqué. Les nageoires sont proportionnellement plus grandes que dans les Leucisques, et la dorsale, située en arrière des ventrales, diffère beaucoup par sa forme de l'anale; cette dernière nageoire s'étend sur un espace toujours plus grand que celui que la dorsale occupe sur la ligne du dos; les rayons en sont courts, tandis que ceux de la dorsale sont beaucoup plus allongés. La caudale est très-fourchue, la pectorale acuminée. La bouche est fendue obliquement de haut en bas, la mâchoire inférieure, plus longue que la supérieure, faisant saillie en dessous et en avant. Les dents pharyngiennes sont allongées, légèrement crochues, disposées sur deux rangées. La charpente osseuse est plus grêle que celle des Leucisques.

M. Heckel (1) a séparé quelques espèces sous le nom de

(1) *Russegger's Reisen*, t. I, p. 1036.

Alburnus; la distinction des deux genres est impossible à l'état fossile; il en est de même du genre *Leucaspius.*

Les vrais *Aspius* ne comptent que trois espèces (*A. rapax, vorax, spilurus*) des eaux douces de l'est de l'Europe, de Mésopotamie et de Chine. Les *Alburnus,* plus nombreux en espèces, habitent l'Europe et l'ouest de l'Asie.

Le genre *Aspius* paraît avoir été moins abondamment répandu à l'époque miocène que le genre Leucisque; on n'en connaît qu'un très-petit nombre d'espèces.

ASPIUS VEXILLIFER, Sauvg. — Fig. 103.

Aspius vexillifer, Sauvg., *Synopsis,* p. 15.

	mm		mm
Longueur totale	103	Distance de la dorsale à la caudale	36
Hauteur maximum	21	Distance des pectorales aux ventrales	15
Longueur de la tête	23	Distance des ventrales à l'anale	18
Distance du bout du museau à la dorsale	44	Distance de l'anale à la caudale	28
Longueur dorsale	18	Longueur anale	10

Cette espèce est élancée, environ cinq fois plus longue que haute. Le dos est très-peu élevé au-dessus de la nuque jusqu'à l'origine de la dorsale; à partir de ce point, la ligne supérieure du corps s'incline beaucoup, de sorte que le dos paraît gibbeux. Nous avons retrouvé ce caractère sur tous les exemplaires que nous avons étudiés; il n'est donc nullement dû à la fossilisation.

La *tête* est grosse, à museau obtus, un peu plus longue que haute; sa longueur est comprise quatre fois et demie dans la longueur totale. L'œil est grand, un peu oblong, situé en avant. La ligne du front est peu inclinée. La mâchoire inférieure déborde légèrement la supérieure.

La *colonne vertébrale,* forte, courbée en dessus des ventrales, est composée de 35 vertèbres (14 A. + 21 C.). Les côtes sont assez minces, longues, incurvées, au nombre de 10 paires; les neurapophyses correspondantes sont courtes; les apophyses de la région caudale sont longues, fortes, arquées.

La *dorsale* s'insère à peu près au milieu de la longueur du corps, un peu en arrière des ventrales, et finit un peu après l'origine de l'anale; elle est grande. Les rayons en sont gros, forte-

ment branchus, au nombre de 14, soutenus par des osselets interapophysaires longs et robustes, légèrement dilatés à leur extrémité supérieure.

L'*anale* commence en avant du milieu de l'espace qui sépare les ventrales de l'origine de la caudale ; elle est, comme d'ailleurs dans toutes les espèces du genre, différente de la dorsale. La nageoire est grande et étendue, composée de 13 à 14 rayons, dont les premiers sont de beaucoup les plus longs, la nageoire étant tronquée obliquement. Les osselets interapophysaires sont longs et forts.

La *caudale* est longue, comprise un peu moins de trois fois dans la longueur totale du corps, profondément échancrée, à lobes aigus, le supérieur étant plus long que l'inférieur. Les rayons qui la composent sont forts, très-divisés. La formule est 5. I. 9-8. I. 5.

Les *pectorales* n'ont laissé que de faibles traces ; elles étaient probablement faibles.

Les *ventrales*, situées à peine en avant du milieu de l'espace qui sépare l'anale des pectorales, sont relativement petites, composées de rayons gros, peu nombreux.

La ligne latérale suit à peu près la colonne vertébrale, mais un peu au-dessous. On compte 6 rangées d'écailles au-dessous de cette ligne et 4 au-dessus. Les écailles sont très-grandes, arrondies, ornées de nombreux cercles concentriques, le côté recouvert étant coupé presque carrément.

Cette espèce paraît avoir été commune à Licata ; elle compose un septième de la masse des Poissons d'eau douce.

ASPIUS COLUMNÆ, Sauvg. — Fig. 86.

	mm		mm
Longueur totale	65	Pectorales à ventrales	10
Hauteur maximum	20	Ventrales à anale	8,5
Longueur de la tête	18	Anale à caudale	19
Museau à dorsale	28	Longueur de la dorsale	10
Dorsale à caudale	25	Longueur anale	12

L'*Aspius Columnæ* se caractérise nettement par la forme du corps se rétrécissant beaucoup à la partie postérieure, de sorte

que la hauteur n'est plus au pédicule de la caudale que le tiers de la hauteur totale ; celle-ci est reportée très en avant, immédiatement derrière la tête. Le profil du corps est triangulaire, les lignes supérieure et inférieure s'inclinant fortement. La hauteur est comprise un peu plus de trois fois dans la longueur.

La *tête*, très-grosse, aussi longue que haute, est contenue un peu plus de trois fois et demie dans la longueur totale. Le profil du front est très-incliné. Le museau est obtus. La bouche est bien fendue; nous n'avons pas vu de traces de dents. La mâchoire inférieure est très-forte et très-large à sa partie postérieure. L'œil est grand, oblong, placé en avant. Les pièces operculaires sont faibles.

Le nombre des vertèbres est de 18 abdominales et de 17 caudales. Le corps de ces vertèbres est allongé et s'allonge encore davantage dans la partie postérieure. Les neurapophyses sont grêles et longues, un peu plus inclinées à la région caudale que les hæmapophyses correspondantes. Les côtes paraissent être au nombre de 9 paires ; elles sont faibles et arrivent jusqu'au bord inférieur de la cavité ventrale. On voit quelques fines arêtes musculaires.

La *dorsale* est située un peu en arrière du milieu de la longueur du corps, caudale non comprise, entre la ventrale et l'anale, mais beaucoup plus près de la première de ces nageoires. La dorsale s'étend jusqu'au niveau de l'anale ; elle est composée de 14 rayons dont les premiers sont de beaucoup les plus longs, de sorte que la nageoire est tronquée très-obliquement.

L'*anale* est placée au milieu de la longueur totale du corps, caudale comprise ; elle est donc reportée en avant. Cette nageoire est haute, mais peu étendue, composée de 10 ou 11 rayons. Les osselets interapophysaires sont assez longs et minces.

La *caudale* égale près du sixième de la longueur totale ; les deux lobes en sont profondément échancrés ; les rayons sont au nombre de 5. I. 12-12. I. 5.

Les *pectorales* ne sont que très-imparfaitement conservées ; elles paraissent grêles.

Les *ventrales* s'insèrent au milieu de l'espace compris entre

les pectorales et l'anale ; ces nageoires sont hautes, formées d'un petit nombre de rayons.

Les *écailles*, assez grandes, ont tout à fait la forme des écailles d'*Aspius*.

Ce poisson paraît abondant à Licata ; nous avons pu en étudier trente exemplaires.

Genre RHODEUS.

Les espèces, peu nombreuses, dont on a formé le genre *Rhodeus*, habitent aujourd'hui les eaux douces de l'Europe centrale et de la Chine. Apparaissant dans les formations géologiques vers la partie supérieure du miocène, à Œningen, ce genre est représenté par quatre espèces dans les eaux de cette époque ; il se continue à Licata par une espèce : le *Rhodeus Edwardsi*.

Les *Rhodeus* sont des poissons de petite taille, à corps couvert d'écailles grandes, larges et peu allongées, figurant des losanges, ornées de stries circulaires très-fines et de stries longitudinales nombreuses, grêles, légèrement ondulées, fort rapprochées les unes des autres, sur toute la portion libre, dont le bord décrit une double sinuosité (1). La dorsale, composée de 9 à 13 rayons branchus, occupe l'espace compris entre le niveau des ventrales et l'origine de l'anale. Cette dernière nageoire, très-allongée, comprend en moyenne 13 rayons. Le corps est large, très-comprimé latéralement. Les dents pharyngiennes, au nombre de cinq de chaque côté, sont disposées en un seul rang ; la couronne, comprimée latéralement, est taillée obliquement (2).

L'espèce d'Europe, le *Rhodeus amarus*, ou Bouvière « vit dans les rivières et dans les lacs dont le fond est couvert de sable ou de gravier. Elle va souvent en troupe, surtout au printemps, qui est l'époque du frai (3) ». Il devait en être de même de l'espèce fossile ; du moins est-elle assez abondamment représentée à Licata par vingt-deux exemplaires.

(1) Blanchard, *les Poissons des eaux douces de la France*, p. 349.

(2) Siebold, *Die Süsswasserfische von Mitteleuropa*, p. 117.

(3) Blanchard, *op. cit.*, p. 350.

Rhodeus Edwardsi, Sauvg. — Fig. 73 et 87.

Rhodeus Edwardsi, Sauvg., *Synopsis*, p. 16.

Cette espèce est grande et peut atteindre de 30 à 60 millimètres de longueur; la hauteur est comprise trois fois dans la longueur, caudale comprise; certains individus, plus petits, sont un peu plus allongés : ce sont peut-être des femelles. On sait en effet que, dans le *Rhodeus amarus* d'Europe, la femelle, de moindre taille, est plus élancée (1).

La *tête* est grosse, comprise trois fois et demie dans la longueur totale, plus haute que longue, élevée, à profil incliné. La mâchoire inférieure, forte, déborde légèrement la supérieure. La bouche est largement et obliquement fendue. L'œil est peu grand, arrondi. Les pièces operculaires sont assez faibles; on compte distinctement 3 rayons branchiostéges longs, mais assez grêles.

La *colonne vertébrale* est faible, courbée légèrement en bas dans la région abdominale. Les vertèbres, un peu plus longues que hautes, surtout dans la région caudale, sont au nombre de 3.31; sur ce nombre on compte 16 vertèbres abdominales et 18 vertèbres caudales : c'est à peu près le nombre que l'on observe dans le *Rhodeus amarus* (16/17) de l'Europe centrale. Les côtes, longues, assez fortes, peu arquées, sont au nombre de 10 paires. Les neurapophyses correspondantes sont fortes, mais courtes. Les apophyses de la région caudale sont longues, peu inclinées, les supérieures étant les plus arquées.

La colonne vertébrale, un peu relevée dans le lobe supérieur de la caudale, se comporte, par rapport à cette nageoire, de la manière que nous allons indiquer :

A la quatrième avant-dernière vertèbre, les apophyses sont plus longues et plus inclinées qu'aux vertèbres précédentes; elles sont en même temps plus fortes et un peu plus élargies, arrivant à la base des premiers petits rayons. L'antépénultième vertèbre

(1) Siebold, *Die Süsswasserfische von Mitteleuropa*, pl. 1.

porte une épine inférieure et deux épines supérieures longues, dilatées à leur base, surtout la postérieure. On remarque à a deuxième vertèbre une longue épine supérieure et une forte épine inférieure presque verticale, qui vient prendre part à la formation de la plaque qui soutient les grands rayons de la caudale. De la partie inférieure de la dernière vertèbre part une plaque moins large que celle de la vertèbre précédente; à l'inverse de ce que l'on observe chez la Carpe, où les deux épines sont presque horizontales, elles sont inclinées dans notre espèce. Nous voyons ensuite un osselet court, qui soutient les troisième et quatrième grands rayons, et un osselet plus court encore et presque horizontal, en rapport avec les deux derniers rayons du lobe inférieur. Au lobe supérieur de la nageoire on remarque trois osselets qui supportent à peu près la moitié des grands rayons du lobe, puis un autre osselet sur lequel s'appuient les quatrième, cinquième, sixième rayons. Plus haut se voit une plaque accolée à une longue épine supportant les premiers rayons de la nageoire; elle est sans doute le représentant des pièces *i* et *h* de la Carpe.

La *dorsale* est située un peu en avant du milieu de la longueur du corps, caudale non comprise. Elle commence sensiblement en face de l'origine des ventrales et se termine à peine en avant de l'anale. Les rayons qui la composent, au nombre de 3 simples, dont le premier plus court, et de 9 rameux, sont supportés par des osselets longs, dont les deux premiers, inclinés, sont inermes. La nageoire est haute, triangulaire.

L'*anale* commence très en avant du milieu de l'espace qui sépare les ventrales de la caudale; elle est haute, triangulaire, tronquée, les premiers rayons étant très-longs. On compte 2 rayons simples et 8 ou 9 rayons rameux.

La *caudale* est robuste, à lobes longs et égaux; sa formule est 5. I. 14-13. I. 5.

Les *pectorales*, courtes, peu larges, sont composées d'un petit nombre d'assez gros rayons.

Les *ventrales*, reportées très en avant, un peu plus près des pectorales que de l'anale, sont longues.

Le *Rhodeus Edwardsi* paraît commun dans le gisement de Licata; nous en connaissons une vingtaine d'échantillons. C'est une espèce atteignant de 35 à 60 millimètres de long, à peu près de la taille du *Rhodeus amarus* vivant et du *R. magnus* d'Œningen.

Les *écailles* sont grandes, minces, arrondies.

	R. AMARUS.	R. EDWARDSI.	R. ELONGATUS.	R. LATIOR.	R. OLIGO-DACTYLUS.	R. MAGNUS.
Vertèbres	»	34	35	35	32	34
Côtes	»	10	12	12	13	12
Dorsale, rayons	12	12	12	11	7	9
Anale, id	12	11	»	12	10	10
Caudale, id	19	29	29	»	26	20

Le *Rhodeus* que nous venons d'étudier se rapproche, à certains égards, du *Rhodeus* d'Europe et du *R. elongatus* d'Œningen, comme le montre le tableau ci-dessus des espèces fossiles comparées à l'espèce vivante.

Famille des SCOPELIDÆ.

Très-voisins par la forme des Salmonoïdes et possédant comme eux une nageoire adipeuse, les genres dont on a formé la famillle des Scopélides (*Saurus*, *Scopelus*, *Saurida*, etc.), outre des différences dans les organes de la génération, différences qui ne peuvent être, on le conçoit, d'aucun secours au paléontologiste, se séparent nettement des Halécoïdes, Salmonoïdes et Clupes, par leur intermaxillaire bordant complétement le maxillaire supérieur, tandis que dans l'autre famille le bord de la mâchoire est constitué, en avant seulement, par un court intermaxillaire.

Le genre *Osmeroides*, regardé par M. Agassiz comme pouvant être rangé dans la famille des Halécoïdes, quoique présentant, comme l'indique son nom, des analogies avec le genre *Osmerus*,

doit prendre place parmi les *Scopelidæ*. Il fait remonter la famille jusqu'à l'époque de la craie du Liban (craie tuffeau) par l'*O. megapterus* (1). Par le genre *Hemisaurida*, voisin des *Saurus* et des *Saurida*, le type serait encore plus ancien et daterait du néocomien de Comen (2).

Il est probable qu'un certain nombre de genres de la craie et du tertiaire regardés jusqu'à présent, à cause de leur analogie de forme, comme des Salmonidés, seront, lorsqu'on connaitra mieux la constitution de leur mâchoire supérieure, transportés parmi les Scopélides.

Genre PARASCOPELUS, Sauvage.

Les gisements de Licata nous ont fourni deux genres appartenant certainement à cette dernière famille ; tous deux, quoique voisins de types vivants actuellement, doivent toutefois constituer des genres nouveaux.

La famille des *Scopelidæ* peut se partager en deux divisions, suivant que la dorsale est courte, située à peu près au milieu de la longueur du corps (*Saurina*), ou qu'elle est placée à la partie postérieure (*Paralepidina*) (3).

Dans la première section, *Saurina*, c'est du genre *Scopelus* que se rapproche évidemment le plus le poisson que, dans notre *Synopsis*, nous avons inscrit sous le nom de *Scopelus lacertosus*, et dont nous faisons aujourd'hui le type du genre *Parascopelus*. Dans le genre *Scopelus*, le corps, comprimé et oblong, est couvert de grandes écailles ne portant pas d'épines. Le museau est obtus ; l'intermaxillaire est long, stiliforme, le maxillaire bien développé ; la gueule, très-fendue, est armée de dents villiformes, disposées en bandes. Les yeux sont grands. La caudale est fourchue ; les pectorales et les ventrales sont bien développées ; les

(1) Pictet, *Descript. de quelques Poiss. foss. du mont Liban*, p. 27, pl. 3, fig. 3.

(2) Kner, *Neuer Beitrag zur Kenntniss der foss. Fische von Comen bei Görz* (*Akad. d. Wissensch.*, 1867), p. 2, pl. 1, fig. 1.

(3) Günther, *op. cit.*, t. V, p. 393, 394.

ventrales sont placées immédiatement en face de l'origine de la dorsale, à quelque distance en arrière des pectorales.

Le genre *Scopelus* a été divisé en deux sections : dans la première A, l'anale compte moins de rayons que la dorsale (*Mystophorus* et *Ceratoscopelus*) ; dans la seconde B, la dorsale est au contraire plus courte que l'anale (*Notoscopelus*, etc.) (1). C'est de la seconde de ces sous-sections que se rapproche davantage notre nouveau genre, comme le montre sa diagnose.

PARASCOPELUS. — Poissons oblongs, à museau pointu. Corps couvert d'écailles très-grandes, adhérentes, plus grandes dans la partie antérieure du tronc, semblables, quoiqu'un peu plus petites, à la ligne latérale. Yeux petits. Intermaxillaires et maxillaires très-grands et semblables. Bouche largement fendue. Pectorales grandes. Ventrales avancées, mais plus reculées toutefois que dans les Scopèles, situées à peine en avant de la dorsale. Dorsale commençant sensiblement au milieu de la longueur du corps, caudale non comprise. Anale plus développée que la dorsale. Caudale fourchue.

PARASCOPELUS LACERTOSUS, Sauvg. — Fig. 50, 51.

Scopelus lacertosus, Sauvg., *Synopsis*, p. 22.

	mm		mm
Longueur totale	250	Museau à dorsale	103
Hauteur maximum	35	Dorsale à caudale	120
Longueur de la tête	47	Largeur de la tête	25

Le poisson que nous décrivons est de taille moyenne, allongé, sept fois environ plus long que haut ; la plus grande hauteur se trouvant un peu en avant de l'origine de la dorsale, c'est-à-dire au tiers antérieur du corps.

La *tête* est allongée, une fois et demie plus longue que haute, assez large, comprise un peu plus de cinq fois dans la longueur totale du corps. Le museau est conique, robuste ; la gueule,

(1) Günther, *loc. cit.*

largement fendue, arrive presque jusqu'au niveau de l'œil. Celui-ci est petit, arrondi, situé au milieu de la longueur de la tête. L'intermaxillaire est long; il borde la mâchoire; parallèlement à lui se trouve le maxillaire. Les pièces operculaires sont grandes et minces.

La *colonne vertébrale* est forte, composée de vertèbres, dont les postérieures sont les plus petites et les plus courtes; leur corps est très-excavé latéralement. On compte environ 54 vertèbres; sur ce nombre sont 30 vertèbres caudales. Les côtes, courtes, recourbées, inclinées, sont grêles. Les neurapophyses sont assez fortes, un peu plus fortes dans la région caudale que les hæmapophyses.

La *dorsale* est presque opposée aux ventrales et ne naît que quelques millimètres en arrière de ces nageoires. Elle est située en avant du milieu de la longueur du corps, caudale comprise. La nageoire est peu étendue et ne compte guère plus de 15 rayons; ceux-ci sont longs, forts et se divisent très-haut.

L'*anale* est placée très en arrière, la distance qui la sépare de la caudale étant moindre que celle qui existe entre l'anale et les ventrales. Elle s'étend jusque près du pédicule de la caudale, et possède au moins 20 rayons; elle est basse, tronquée obliquement; les rayons paraissent diminuer de hauteur; ils sont, même les premiers, courts, mais assez forts, ne se divisant que très-haut.

La *caudale* est peu longue, étant comprise sept fois dans la longueur totale du corps. Les rayons, comme dans les autres nageoires impaires, ne se divisent que très-loin; ce peu de division des rayons fait que la nageoire est peu fournie. Sa formule est : 6. I. 10-9. I. 6.

La grande longueur de la *pectorale* est caractéristique de l'espèce et lui a valu son nom; elle dépasse le niveau des ventrales, pouvant atteindre 45 millimètres de longueur. La nageoire est très-déliée à cause de la faiblesse des rayons et de leur peu de division; ces rayons sont au nombre de 14, les supérieurs étant les plus longs.

Les *ventrales* sont situées, avons-nous dit, très-peu en avant

de la dorsale. Elles sont assez fortes, composées d'environ 10 gros rayons.

Le corps est couvert d'écailles très-grandes, un peu ovalaires; les deux diamètres de quelques écailles peuvent atteindre 10 et 7,5 millimètres. Les écailles les plus grandes sont celles de la partie antérieure du corps. Ces écailles sont adhérentes, luisantes, minces, ornées d'un très-grand nombre de lignes très-déliées, très-rapprochées, laissant au milieu de l'écaille un faible espace lisse; les plus centrales des lignes sont concentriques, un peu ovalaires toutefois; les lignes les plus rapprochées des bords sont beaucoup plus allongées et onduleuses.

Cette espèce paraît être peu rare dans les gisements de Licata; nous en connaissons onze individus.

A la suite de l'espèce que nous venons de décrire, nous dirons quelques mots d'écailles provenant des marnes grises fendillées des mines de soufre de Lorca, province de Murcie (Espagne), que M. Delanoüe a bien voulu nous communiquer.

Ces écailles sont grandes, ovalaires, régulières, minces. La partie recouverte est lisse. D'un point presque central partent une vingtaine de rayons qui divisent la surface de l'écaille; cette partie centrale est occupée par des vermiculations assez grandes, qui se continuent pour former l'origine des rayons. Les parties de l'écaille qui ont disparu ont laissé sur la roche des empreintes de stries très-fines que l'on ne voit bien que sous un grossissement de 70 à 80 diamètres : ces stries sont très-nombreuses, très-serrées, onduleuses, concentriques; elles s'arrêtent aux bords de l'écaille, auxquels elles ne sont pas concentriques.

Genre ANAPTERUS, Sauvage.

La seconde section des *Scopelidæ* comprend deux genres : les *Paralepis*, chez lesquels les dents sont d'égale longueur aux deux mâchoires, et les *Sudis*, qui ont 4 ou 5 crochets à la mandibule.

Les espèces du genre *Paralepis* ont le corps allongé, comprimé, couvert d'écailles caduques, celles de la ligne latérale

étant plus grandes. La gueule, largement fendue, est armée de dents toutes semblables, quelques-unes de celles de la mandibule étant cependant un peu plus longues. Les yeux sont grands. Les ventrales, petites, s'insèrent à une grande distance des pectorales, immédiatement en avant de la dorsale ; cette nageoire est courte, située à la partie postérieure du corps. L'adipeuse est très-petite. L'anale, qui est allongée, s'étend à la partie postérieure du corps (1).

Les espèces que nous avons désignées d'abord sous le nom de *Tydeus* (2), et que nous groupons dans ce travail sous le nom d'*Anapterus* (3), sont très-voisines de celles du genre *Paralepis*. Elles en diffèrent toutefois par la tête plus allongée, les dents de forme différente, les écailles persistantes, comme le montre la diagnose du genre.

Anapterus. — Corps très-allongé, comprimé, couvert d'écailles non caduques, peu grandes, ornées de cercles concentriques ovalaires. Écailles de la ligne latérale relevées en une légère quille. Tête allongée, pointue, conique, Gueule largement fendue, armée de dents petites, égales, crochues, avec quelques dents plus longues et pointues. Maxillaire long, étroit. Œil petit. Dorsale très-courte, située au tiers postérieur du corps, à peine en arrière des ventrales. Ventrales placées plus près de l'anale que des pectorales. Anale longue, s'étendant jusqu'au pédicule de la caudale. Caudale grêle, à lobes aigus.

Les *Paralepis* habitent la Méditerranée et les parties de l'Atlantique voisines; une espèce, *P. borealis*, se trouve au Groenland. Les espèces sont toutes pélagiennes. Les espèces du genre *Anapterus*, quoique ce genre soit très-voisin du genre *Paralepis*, paraissent s'être rapprochées davantage des côtes. Du moins à Licata, dépôt essentiellement littoral, sur 170 Poissons marins, en trouvons-nous 25, ou près d'un septième, appartenant au nouveau genre.

(1) Günther, *Loc. cit.*
(2) Nous avons dû changer ce nom, qui avait déjà été employé pour un Arachnide.
(3) De ἀνά, loin, et πτέρυξ, nageoire.

Dans les mers de Licata, le genre *Anapterus* est représenté par cinq espèces. La plus abondante paraît avoir été une espèce de grande taille, l'*A. megistosoma*, atteignant 0m,50 de long, et une espèce un peu plus petite, l'*A. Albyi*, pouvant avoir 0m,30 de long. Les *A. elongatus* et *sphekodes* sont moins communs. Quant à l'*A. siculus*, il ne nous est connu que par un seul exemplaire fort incomplet : le grand développement des ventrales, si grêles dans les vraies espèces du genre *Anapterus*, fait penser même que cette espèce pourrait appartenir à un genre voisin. Les écailles sont d'ailleurs tout à fait semblables à celles qu'on observe dans toutes les espèces du genre *Anapterus*, et c'est pour ce motif que nous avons rapporté à ce dernier genre l'exemplaire figuré sous le numéro 47.

ANAPTERUS MEGISTOSOMA, Sauvg. — Fig. 59, 60, 60 *a*.

Tydeus megistosoma, Sauvg., *Synopsis*, p. 25.

	mm		mm
Longueur totale (1)........ environ	500	Dorsale à caudale	180
Hauteur maximum	50	Pectorales à ventrales	210
Longueur de la tête	100	Ventrales à anale	110
Distance du museau à la dorsale	250	Longueur anale	55
Longueur de la dorsale	25	Anale à caudale	80

Cette espèce peut atteindre une grande taille, 500 millimètres environ ; elle est très-allongée, dix fois plus longue que haute ; de même hauteur jusqu'à l'origine de la dorsale, elle diminue graduellement et régulièrement à partir de ce point, de sorte que la hauteur maximum du corps étant de 50 millimètres, se trouve encore de 25 millimètres à l'origine de l'anale.

La *tête*, trop écrasée pour être décrite dans l'individu adulte que nous avons sous les yeux, a environ 100 millimètres de longueur. Un individu plus jeune nous montre qu'elle est relativement étroite, se prolongeant en un museau pointu, largement fendu. Le frontal antérieur, le nasal et le frontal principal sont

(1) Sous les nos 95, 96, ne sont figurés que deux fragments de cette espèce ; la longueur totale est prise d'après la reconstitution de l'espèce au moyen de nombreux fragments réduits à la même dimension.

étroits et allongés; le maxillaire inférieur est long et robuste. L'œil, petit, arrondi, se trouve en arrière du milieu de la longueur de la tête. Les pièces operculaires, minces, assez grandes, sont marquées de quelques stries rayonnantes.

La *colonne vertébrale*, assez forte, sensiblement placée au milieu de la hauteur du corps, est composée de vertèbres près de deux fois aussi longues que hautes; les postérieures sont beaucoup plus petites que les autres, elles sont aussi plus allongées et leur corps est plus excavé. On compte 46 vertèbres jusqu'à l'origine des ventrales, 22 entre celles-ci et l'anale, 25 jusqu'à la caudale, ce qui fait 93 vertèbres. Les côtes sont très-grêles, inclinées en arrière; elles arrivent jusqu'au bord de la cavité abdominale. Les neurapophyses correspondantes sont grêles, un peu courbées. Dans la région caudale elles deviennent plus fortes, plus longues, plus inclinées. Les hæmapophyses sont moins inclinées que les neurapophyses correspondantes.

Comme il est constant pour toutes les espèces du genre *Anapterus*, à part peut-être pour l'*Anapterus sphekodes* (et l'exemplaire sur lequel a été faite l'espèce n'est pas assez bien conservé dans la partie où s'insèrent ces apophyses pour qu'on puisse affirmer qu'elles manquent), on remarque deux séries d'apophyses, les unes supérieures, les autres inférieures, partant de la colonne vertébrale. Ces apophyses sont très-nombreuses, leur nombre dépassant certainement 60 pour chaque série; elles sont très-inclinées en arrière et s'étendent jusqu'au niveau de la dorsale. On note aussi de nombreuses arêtes musculaires.

La *dorsale*, située très en arrière du corps, au niveau du tiers postérieur, est presque opposée aux ventrales; elle ne commence que peu après ces nageoires. Elle est plus haute que dans les autres espèces du genre et se compose d'une douzaine de rayons assez gros, branchus à leur extrémité; les premiers sont les plus forts et les plus longs: ces rayons sont soutenus par des osselets assez forts, inclinés en avant, assez longs.

L'*anale* commence très en arrière, plus près de la caudale que de la ventrale; elle se prolonge par au moins 30 rayons jusque près de la première de ces nageoires: ces rayons sont

forts, assez longs et diminuent graduellement. Les osselets qui les supportent sont longs et forts.

La *caudale* est courte, comprise neuf fois dans la longueur totale du corps; elle est grêle pour un poisson de cette taille. Nous notons 12-13 rayons assez forts; les petits rayons ne sont pas conservés.

Les *pectorales* sont longues, larges, composées d'environ 20 rayons forts, les inférieurs étant les plus gros.

Nous avons déjà dit que les *ventrales* sont situées très en arrière; ces nageoires sont allongées, composées de 14 rayons assez forts, dont les deux premiers sont plus courts que les suivants.

Les écailles devaient être très-adhérentes dans cette espèce, car sur certains exemplaires elles sont conservées par plaques et masquent le squelette. Ces écailles sont assez grandes, ovalaires, ornées d'une trentaine de lignes assez fortes, concentriques (1). Ces lignes partent en avant du milieu de l'écaille, laissant en ce point un petit espace libre; de là elles se dirigent vers la pointe de l'écaille, formant ainsi dans sa partie postérieure ou ovalaire une série d'ogives concentriques, tandis qu'elles décrivent des demi-cercles dans la partie antérieure. Les écailles de la ligne latérale se distinguent des autres en ce que les lignes partent d'un petit renflement lisse situé en avant, origine du conduit mucipore. L'écaille est, de plus, relevée en légère quille depuis ce point jusqu'à son extrémité; les deux moitiés de l'ellipse formée par les lignes concentriques viennent se réunir sur cette ligne en se brisant. Sur des écailles de la partie antérieure du tronc, nous ne voyons plus les lignes exclusivement ogivales; les plus centrales seules ont cette disposition; les autres affectent la forme de lignes plus ou moins onduleuses.

(1) Voy. fig. 60 *a*.

ANAPTERUS ALBYI, Sauvg. — Fig. 94, 94 *a*, *b*, 93, 93 *a*.

Tydeus Albyi, Sauvg., *Synopsis*, p. 24.

L'*Anapterus Albyi* est une espèce allongée (la hauteur est comprise un peu plus de sept fois et demie dans la longueur totale), à dos régulièrement voûté; la plus grande hauteur se trouve tout à fait en avant. Cette espèce peut atteindre une assez forte taille; un fragment haut de 40 millimètres, et que nous rapportons à l'*A. Albyi*, suppose un animal d'environ 300 millimètres de long; la longueur de quatre exemplaires examinés varie de 150 à 180 millimètres, la hauteur de 18 à 23 millimètres.

La *tête* est contenue un peu plus de quatre fois dans la longueur totale; elle est allongée, la hauteur étant comprise deux fois dans la longueur. La ligne du front est très-déprimée et, comme chez les Clupes, par exemple, continuée par la ligne du dos. L'œil est petit, arrondi, situé très-haut, à peine en arrière du milieu de la longueur de la tête. Le frontal principal est assez étroit et très-allongé; le frontal postérieur est large, le frontal antérieur étroit et allongé. Le maxillaire est étroit, long, bordé par l'intermaxillaire. L'appareil operculaire est peu développé. L'opercule, très-arrondi à sa partie postérieure, est aussi large que haut. Le sous-opercule est faible, orné de 6-8 stries rayonnantes et de quelques stries concentriques faibles. Préopercule étroit, allongé, peu coudé. Interopercule relativement grand, allongé postérieurement. Tous les os de la tête sont très-minces.

Le museau est allongé. La gueule, très-fendue, presque jusque sous l'œil, est armée de dents petites, obtuses, rapprochées.

La *colonne vertébrale* est grêle, située haut, un peu courbée, composée de nombreuses vertèbres faibles, un peu plus longues que hautes, surtout dans la région caudale, au nombre de 82 (46 A. + 36 C.). Les côtes sont faibles; la présence des arêtes

musculaires compliquant le squelette et de plaques d'écailles nous empêche d'en compter le nombre. Les neurapophyses correspondantes sont grêles, assez longues, inclinées ; elles deviennent plus courtes et plus robustes dans la région caudale. On voit partir de la partie supérieure et inférieure de la colonne deux séries d'apophyses très-déliées, mais très-longues, qui s'étendent jusqu'au milieu de l'espace compris entre l'anale et les ventrales, c'est-à-dire très-postérieurement.

La *dorsale*, située fort en arrière, un peu avant le tiers postérieur de la ligne du dos, est bien plus rapprochée de la ventrale que de l'anale; elle est grêle, triangulaire, peu élevée, et n'occupe qu'un faible espace. Les rayons qui la composent, très-grêles, au nombre de 12, sont supportés par des osselets courts.

L'*anale* commence sensiblement au milieu de l'espace compris entre la caudale et les ventrales. On compte 17 vertèbres entre la ventrale et l'anale, 15 entre cette nageoire et la caudale. L'anale se prolonge jusque près de la caudale, en diminuant régulièrement de hauteur. Les rayons, assez grêles, sont au nombre de 25 environ ; les 5-6 premiers sont les plus gros.

La nageoire *caudale* est très-faible et courte; ses lobes sont fortement échancrés; les rayons, au nombre de 6. I. 11-10. I. 6. sont grêles et dichotomisés près de leur terminaison seulement.

Les *pectorales* sont courtes, à rayons sensiblement égaux, au nombre de 12.

Les *ventrales* s'insèrent très en arrière, à une distance de la caudale plus faible que celle qui les sépare des pectorales. La nageoire est courte, triangulaire, composée de 10 rayons. L'os du bassin est grêle.

Les *écailles* sont minces, ovalaires, formant environ 28 à 30 rangées; elles présentent la même ornementation que celles de l'*Anapterus megistosoma*.

ANAPTERUS SICULUS, Sauvg. — Fig. 47.

	mm		mm
Hauteur du corps	33	Distance de l'anale à la caudale	67
Longueur de la caudale	50	Longueur anale	40

Nous n'avons de cette espèce que la partie postérieure du corps ; elle se distingue toutefois par un ensemble de caractères suffisants pour la faire nettement reconnaître.

Le poisson paraît avoir été presque tout d'une venue, du moins diminue-t-il à peine dans la partie postérieure. La colonne vertébrale est forte, les vertèbres sont allongées. Les neurapophyses et les hæmapophyses sont robustes, longues, inclinées.

La terminaison de la colonne vertébrale est assez nette dans l'exemplaire que nous avons sous les yeux ; ce que nous disons de l'*A. siculus* pourra dès lors s'appliquer aux autres espèces du genre.

A la quatrième avant-dernière vertèbre, les apophyses, tant supérieures qu'inférieures, s'inclinent fortement, tout en s'arquant ; l'apophyse supérieure s'allonge et soutient le premier des petits rayons de la caudale ; il est probable qu'il en est de même pour l'apophyse inférieure. A l'antépénultième vertèbre et à la pénultième vertèbre, l'apophyse supérieure, très-longue, supporte deux de ces petits rayons. La dernière vertèbre se relève dans la direction du lobe supérieur en une large plaque ; en dessous sont trois autres plaques, dont la première est la plus forte : ces plaques portent tous les rayons du lobe supérieur, à part les petits rayons. Du segment inférieur de la vertèbre naissent quatre ou cinq plaques dont nous ne pouvons apprécier nettement la disposition. Les rayons porte-nageoire qui prennent appui sur toutes ces plaques sont très-forts, terminés en pointe à leur extrémité.

La nageoire *caudale*, assez bien conservée, est robuste, longue, à lobes profondément échancrés ; les petits rayons accessoires sont nombreux, longs, forts, et rappellent un peu

ceux de l'*Hemithyrsites alatus*. La formule de la nageoire est 9. I. 15-14. I. 9.

La nageoire *ventrale* devait être large et très-longue; sa terminaison, très-étalée, arrive presque jusqu'à l'*anale*.

Celle-ci est longue, composée de rayons forts, diminuant graduellement de hauteur.

Il ne reste aucune trace de la dorsale, ce qui nous fait penser qu'elle se terminait plus antérieurement que dans les autres espèces du genre.

Les *écailles* sont grandes, ovalaires, ornées d'une série de cercles disposés comme dans l'*Anapterus megistosoma*, c'est-à-dire formant des ovales concentriques et rapprochés. Comme dans l'espèce citée, ces écailles devaient être très-adhérentes à la peau.

Marnes de Licata ; un seul exemplaire.

ANAPTERUS ELONGATUS, Sauvg. — Fig. 92, 92 *a*.

Tydeus elongatus, Sauvg., *Synopsis*, p. 25.

	mm		mm
Longueur totale du corps	125	Distance de la dorsale à la caudale	32
Hauteur maximum	11	Distance des pectorales aux ventrales	47
Longueur de la tête	32	Ventrales à anale	14
Distance du bout du museau à la dorsale	85	Anale à caudale	26
		Longueur anale	20

Cette espèce est très-allongée, grêle, anguilliforme, près de 13 fois plus longue que haute. Les dimensions que nous venons d'indiquer se rapportent à l'individu le plus complet; les individus plus adultes sont proportionnellement un peu moins allongés : nous en avons mesuré un de 175 millimètres de long, sur 15 de haut.

La *tête* est allongée, pointue, comme dans l'*Anapterus sphekodes*, auquel du reste cette espèce ressemble beaucoup ; déprimée à la ligne frontale, près de trois fois plus longue que haute ; elle est comprise un peu plus de quatre fois dans la longueur totale du corps. Le museau, très-pointu, est surtout formé par l'allongement du sous-orbitaire antérieur et du nasal. La mâchoire inférieure, très-longue, est armée de dents petites, co-

niques (1) ; nous ne connaissons pas la dentition de la mâchoire supérieure. L'œil est assez grand, arrondi, situé un peu en arrière du milieu de la longueur de la tête. Le sphénoïde principal est allongé et très-mince. Les pièces operculaires sont assez développées ; le sous-opercule, très-grand, est marqué de 4 ou 5 stries rayonnantes.

La *colonne vertébrale*, relativement assez forte, presque droite, est composée de 87-88 vertèbres, dont 26 abdominales et 41 caudales. Ces vertèbres sont petites, presque aussi hautes que longues ; elles s'allongent davantage dans la partie postérieure du corps. Les côtes, très-grêles, très-inclinées, vont jusqu'à la partie inférieure du corps ; leur nombre n'a pu être compté, nous savons seulement qu'elles sont nombreuses. Les neurapophyses sont grêles, longues, inclinées et recourbées. Les hæmapophyses de la région caudale sont longues et ressemblent aux apophyses supérieures correspondantes. Comme dans l'espèce précédente, on remarque deux séries d'apophyses grêles, très-longues, partant de la colonne vertébrale ; ces apophyses s'arrêtent au niveau de la dorsale, et sont croisées par des arêtes musculaires qui empêchent de les compter ; elles paraissent être en moins grand nombre que dans l'*A. Albyi*.

La *dorsale* est petite, courte, composée d'environ 12 rayons grêles, soutenus par des osselets allant jusqu'au milieu de l'espace compris entre la ligne du corps et la colonne épinière ; de ces rayons, les premiers sont inclinés en avant. La nageoire s'insère à peine derrière les ventrales ; elle est toutefois très-reculée et se trouve à l'union du second tiers postérieur de la longueur du dos.

L'*anale* commence beaucoup plus près des ventrales que dans l'*A. Albyi :* c'est là un caractère distinctif entre les deux espèces ; elle se prolonge près de la caudale. Les rayons de la nageoire sont longs et inclinés, surtout les premiers ; la nageoire diminue graduellement de hauteur.

On compte 6. I. 12-12. I. 6 rayons à la *caudale*. Cette nageoire est courte, faible, à lobes très-échancrés.

(1) Voy. fig. 92 *a*.

Les *pectorales* sont courtes, grêles, triangulaires.

Les *ventrales* sont composées de 8 rayons assez forts, peu longs. C'est par erreur que nous avions indiqué 15 rayons, la fossilisation ayant amené les deux nageoires au contact.

Les *écailles*, beaucoup plus petites que dans l'espèce précédemment décrite, sont plus arrondies, mais ornées de la même manière.

ANAPTERUS SPHEKODES, Sauvg. — Fig. 91.

Tydeus sphekodes, Sauvg., *Synopsis*, p. 23.

	mm		mm
Longueur du corps sans caudale....	200	Pectorales à ventrales............	65
Hauteur maximum...............	18	Ventrales à anale................	50
Longueur de la tête..............	45	Anale à caudale..................	40
Bout du museau à dorsale.........	115	Longueur dorsale................	12
Dorsale à caudale................	70	Longueur anale..................	25

L'espèce que, dans notre *Synopsis*, nous avons désignée sous le nom de *Tydeus sphekodes*, quoique très-voisine de l'espèce précédemment étudiée, peut cependant en être facilement distinguée par le nombre différent des vertèbres abdominales, 27 dans la première espèce, 21 dans la seconde. De plus, dans l'*Anapterus sphekodes*, la tête, relativement grosse, est une fois et demie plus longue que haute, tandis que, dans l'*Anapterus elongatus*, sa hauteur est comprise près de trois fois dans la longueur.

De même que l'espèce précédente, celle-ci est grêle, très-allongée, la hauteur étant contenue plus de onze fois dans la longueur totale.

La *tête* est relativement grosse, comprise un peu plus de quatre fois dans la même dimension, déprimée supérieurement. L'œil, grand, arrondi, est très-reculé. Le museau est allongé, obtus à son extrémité. La bouche est garnie de dents assez grandes, étroites, pointues. L'appareil operculaire est peu développé; l'opercule, très-mince, est marqué de 8 à 10 stries rayonnantes assez fortes.

La colonne vertébrale est grêle, droite, composée de vertèbres plus longues que hautes, fortement excavées latéralement, ainsi qu'aux faces supérieure et inférieure. Sur la face latérale et

dans toute sa longueur se voit une forte crête; une semblable crête existe aux faces supérieure et inférieure, de sorte que la vertèbre a la forme d'une clepsydre. Les vertèbres sont nombreuses, au nombre de 87 environ ; on compte 25 à 27 vertèbres abdominales. Les côtes, grêles, au nombre de 24 paires environ, sont longues, peu recourbées. Les neurapophyses correspondantes sont grêles, longues, à peine inclinées en arrière. Dans la région caudale ces neurapophyses deviennent presque droites, à part dans la partie tout à fait postérieure, où elles s'inclinent fortement; elles s'attachent par une base forte et large, à peu rès au milieu de la longueur de la vertèbre; ce point d'attache se trouve reporté plus en avant pour les vertèbres postérieures. Les hæmapophyses sont longues, légèrement recourbées, s'insérant à peine en arrière des apophyses supérieures; à l'inverse de celles-ci, presque droites, elles sont très-inclinées en arrière.

La *dorsale* s'insère entre l'anale et la ventrale, mais à peine derrière cette nageoire, n'étant séparée d'elle que par la longueur de 3 vertèbres. Elle est peu étendue et ne s'étend qu'au-dessus de 5 vertèbres. Les rayons en sont très-grêles, au nombre de 10 ou 11, décroissant rapidement de hauteur, les premiers aussi hauts que le corps au point correspondant. Les osselets qui supportent ces rayons sont courts. La nageoire n'occupe guère que le quatorzième de la longueur du dos.

L'*anale*, placée très en arrière, est la plus forte de toutes les nageoires et paraît se continuer jusque près de la caudale. Les rayons doivent être au nombre d'environ 22. La nageoire diminue rapidement de hauteur. Les osselets interapophysaires sont longs et dilatés en plaques ovalaires.

La *caudale* nous est inconnue.

Les *pectorales* sont grêles, peu longues. On y compte 15 rayons, dont les deux premiers sont les plus forts.

Les *ventrales* sont placées très-loin, à une distance des pectorales égale à une fois et demie la longueur de la tête. Les

nageoires sont faibles, composées de 10 rayons assez gros, mais courts.

Les *écailles* sont grandes, ovalaires.

Famille des SALMONIDÆ.

Telle qu'elle a été définie par Cuvier et Valenciennes, la famille des Salmonoïdes est des plus artificielles. Elle comprend en effet tous les Poissons pourvus d'une nageoire adipeuse, que la bouche soit formée par les intermaxillaires, ou que le maxillaire fasse réellement partie du bord de la mâchoire; que les œufs tombent directement dans la cavité abdominale, comme on l'observe dans les Saumons, ou qu'ils soient contenus dans des sacs ovariques et conduits au dehors par des oviductes, comme chez les Scopélides.

Se plaçant au point de vue exclusivement paléontologique, M. Agassiz a réuni les Salmonoïdes aux Clupes, et augmenté la confusion par cela même. Il est vrai de dire tout de suite que M. Agassiz a indiqué la séparation des *Scopeles* et des *Saurus*, réservant le nom de *Salmonoïdes* aux genres chez lesquels le maxillaire fait partie du bord de la mâchoire. La présence de l'adipeuse n'ayant que peu de signification et ne pouvant d'ailleurs être constatée sur les espèces fossiles, l'illustre auteur des *Recherches sur les Poissons fossiles* était autorisé à rapprocher les Saumons des Clupes, chez lesquels la mâchoire supérieure est constituée de la même manière.

On peut facilement tracer deux divisions dans les Salmonoïdes de Cuvier: chez les uns (A), le bord de la mâchoire supérieure n'est formé que par l'intermaxillaire; la mâchoire est constituée chez les autres (B), au milieu, par les intermaxillaires, latéralement par les maxillaires. Si l'on étudie, de plus, la constitution des organes de la génération, on voit que les Salmonoïdes doivent aussi se partager en deux groupes; les œufs tombent directement, en effet, dans la cavité abdominale ou sont conduits en dehors par des oviductes.

Or il est intéressant de noter que dans chacune de ces deux

dernières divisions se retrouvent les groupes A et B, dont nous avons parlé un peu plus haut. C'est ainsi que les *Salmonidæ*, chez lesquels les œufs tombent directement dans la cavité abdominale, et qui vivent dans les eaux douces de l'hémisphère nord, sont représentés dans l'hémisphère sud par les *Haplochitomidæ*, qui présentent la même disposition anatomique ; mais, tandis que les uns ont la mâchoire supérieure formée par l'intermaxillaire, chez les autres cet os ne constitue que le milieu du bord buccal et se continue latéralement par les maxillaires. Il y a là à noter un curieux fait de distribution géographique.

Nous pourrons paralléliser de même les *Scopelidæ* et les *Sternophyhidæ*, dont le corps est généralement phosphorescent. Dans les deux familles, les œufs sont contenus dans des sacs ovariques et conduits en dehors par des oviductes ; mais l'intermaxillaire et le maxillaire constituent la mâchoire supérieure des *Sternophyhidæ*, tandis que l'intermaxillaire seul prend part à sa constitution chez les *Scopélidæ*.

Les familles des *Characinidæ*, des *Sternophyhidæ*, des *Haplochitonidæ*, n'ont point jusqu'à présent de représentants fossiles, aussi ne nous étendrons-nous pas davantage sur leurs caractères. Nous avons traité plus haut de la famille des *Scopelidæ*, il ne nous reste donc à étudier que la famille des *Salmonidæ*.

Telle qu'elle doit être comprise et telle qu'elle a été délimitée par M. A. Günther (1), cette famille comprend des Poissons à corps couvert d'écailles cycloïdes, à tête nue, n'ayant pas de barbillons. Les bords de la mâchoire supérieure sont constitués, au milieu, par l'intermaxillaire, latéralement par les maxillaires. On remarque une petite adipeuse derrière la dorsale. Les appendices pyloriques sont généralement nombreux, rarement absents. La vessie natatoire est grande, simple. Il y a des pseudobranchies ; les œufs tombent dans la cavité abdominale.

Les *Salmonidæ* habitent les eaux douces des régions tempérées et arctiques de l'hémisphère austral. Deux genres sont marins ; beaucoup d'espèces descendent périodiquement à la mer.

(1) *Catal. of Fishes in the British Museum*, t. VI, p. 1.

Les espèces peuvent se diviser en deux groupes, suivant que la dorsale est opposée ou presque opposée aux ventrales (*Salmonina*), ou que cette nageoire est placée très en arrière (*Salangina*).

Quand on connaît les grandes analogies de forme que présentent les Scopélides et les Salmonides, on doit être très-réservé quant à la place exacte à assigner aux genres qui, comme ceux trouvés dans la craie, présentent rarement bien conservés les caractères tirés de la conformation des mâchoires. Aussi hésitons-nous à faire remonter la famille jusqu'à l'époque de la craie de Lewes par les genres *Acrognathus*, *Aulolepis*, *Tomognathus*. Les *Osmerus* apparaîtraient par une seule espèce dans les schistes de Glaris (1), et se continueraient dans les gisements de Licata. Parmi les espèces décrites plus bas, nous ne pensons pas qu'il puisse y avoir de doute que les *Osmerus Larteti* et *propterygius* n'appartiennent réellement au groupe des Éperlans. Quant à la quatrième espèce, *Osmerus? stilpnos*, elle est très-douteuse.

L'espèce vivante du genre *Mallotus* (*M. villosus*) a été retrouvée au Groenland dans des formations d'origine probablement récente.

Genre OSMERUS.

Les *Osmerus* ont le corps long et effilé, couvert d'écailles de grandeur modérée, très-minces, ovalaires, à cercles concentriques assez forts (2). La bouche est largement fendue. Le maxillaire est long, garni, ainsi que l'intermaxillaire, de dents très-fines disposées sur une seule rangée. La mandibule est pourvue d'une rangée externe de dents semblables à ces dernières et d'une rangée de dents plus fortes. Le vomer porte une série transverse de dents, plusieurs étant grandes, en forme de griffes. Des dents coniques, aiguës, garnissent les os palatins et ptérygoïdiens. La langue est pourvue antérieurement de dents très-fortes, crochues, et postérieurement de plusieurs séries de petites dents

(1) L'*Osmerus Cordieri* est un *Osméroïde*, et doit prendre place dans la famille des *Scopelidæ*.

(2) Voy. pl. 9, fig. 55 *a*.

disposées en rangées longitudinales (1). Il existe des pseudobranchies, mais elles sont rudimentaires. Les cæcums sont peu longs, les appendices pyloriques grêles, en petit nombre (2).

Les Éperlans habitent les côtes atlantiques des parties tempérées de l'Europe et de l'Amérique du Nord; une espèce est cependant de la Californie. Ils remontent périodiquement les rivières jusqu'au point où la marée se fait sentir.

Les *Hypomesus*, décrits par Gill (3), représentent les *Osmerus* dans la partie du Pacifique qui baigne l'Amérique du Nord et l'est de l'Asie. Dans ce genre, la dentition est très-faible, comparée à celle des *Osmerus;* elle est rudimentaire dans les *Thaleichthys* (4) des mêmes zones.

OSMERUS LARTETI, Sauvg. — Fig. 41.

Osmerus Larteti, Sauvg., *Synopsis*, p. 17.

	mm		mm
Longueur totale	200	Hauteur de la dorsale	25
Hauteur maximum	22	Dorsale à caudale	87
Longueur de la tête	40	Pectorales à ventrales	52
Museau à dorsale	90	Ventrales à anale	47
Longueur de la dorsale	25	Longueur anale	40

Cette espèce est grande, très-élancée, neuf fois plus longue que haute; la plus grande hauteur se trouve un peu en avant de la dorsale. La longueur de la tête est comprise cinq fois dans la longueur totale.

La tête est petite, allongée, une fois et deux tiers plus longue que haute. Le dessus en est à peine bombé, un peu aplati. Le museau est arrondi, la gueule large, fendue jusque sous l'œil, armée de dents fortes, coniques, lisses. L'œil est grand, allongé, situé en avant; son grand diamètre est compris trois fois et demie

(1) Voy. pl.9, fig. 56 à 61.

(2) Nous ne donnerons pas de détails ostéologiques sur les *Salmonidæ*, le squelette de la Truite ayant été étudié avec soin par M. R. Owen (*Catal. osteol. Coll. Surg.*, t. I, p. 167).

(3) *Proceed. Acad. nat. Sc. Phil.*, 1862, p. 14.

(4) *United States Pacif. Exped.* : FISHES, p. 325.

dans la longueur totale de la tête. L'appareil operculaire est faible, l'opercule étroit et allongé.

La colonne vertébrale est plutôt grêle que robuste, située au milieu de la hauteur du corps, composée d'environ 51 vertèbres aussi hautes que longues, tétragones, s'allongeant dans la partie postérieure; sur ce nombre, on compte 35 caudales. Les côtes sont longues, grêles, peu recourbées; nous en voyons 13 à 14 paires. On n'aperçoit pas de côtes sternales, fait qui, avec la présence de dents aux bords des mâchoires, confirme la place de cette espèce dans la tribu des Salmones.

Les neurapophyses correspondantes sont très-grêles, courtes et très-inclinées en arrière. Dans la partie postérieure du corps, ces apophyses sont plus droites, et semblables aux hæmapophyses de la même région.

La *dorsale* est peu développée et n'occupe qu'un très-faible espace, un huitième environ de la ligne du dos. Elle est située un peu en arrière du milieu de la longueur du corps, caudale non comprise, un peu en arrière aussi des ventrales. Les rayons sont au nombre de 12, les premiers étant les plus longs. Cette nageoire est presque aussi haute que longue, tronquée obliquement. Les osselets interapophysaires sont grêles, médiocrement longs et presque droits.

L'*anale* commence loin de la ventrale, au tiers postérieur du corps, en arrière des derniers rayons de la dorsale, et se prolonge jusque près de la caudale, en diminuant insensiblement de hauteur; elle est soutenue par des osselets assez longs et assez robustes; on compte au moins 20 rayons grêles, fortement branchus.

La *caudale* est relativement peu longue et peu vigoureuse, à lobes aigus. Les rayons en sont forts, au nombre de ? I. 9-8. I. 3. La pénultième et l'antépénultième vertèbre, par leurs apophyses, supportent les trois ou quatre rayons extérieurs.

Les *pectorales* sont courtes, triangulaires, composées de douze rayons grêles.

L'origine des *ventrales* correspond au milieu de l'intervalle qui sépare les pectorales de l'anale; elles sont faibles et tronquées.

Le premier rayon est le plus fort; les autres sont grêles, au nombre de huit, fortement branchus vers le milieu de leur longueur.

Quelques *écailles* sont conservées; elles sont petites, arrondies, très-minces.

Un seul exemplaire des marnes de Licata.

OSMERUS ALBYI, Sauvg. — Fig. 53.

Osmerus Albyi, Sauvg., *Synopsis*, p. 18.

	mm		mm
Longueur totale du corps	90	Pectorales à ventrales	13
Hauteur maximum du corps	12	Ventrales à anale	20
Longueur de la tête	28	Anale à caudale	18
Museau à dorsale	37	Longueur de la dorsale	15
Dorsale à caudale	35	Longueur de l'anale	10

Ce poisson, plus petit que le précédent, est plus trapu que lui, la plus grande hauteur n'étant comprise que sept fois et demie dans la longueur totale, au lieu de neuf fois.

La grandeur de la tête, contenue un peu plus de trois fois seulement dans la longueur totale du corps, peut servir à caractériser l'espèce. La ligne du front est bombée. Le museau est peu pointu; la gueule est largement fendue jusque sous l'œil, armée de dents relativement fortes, pointues, espacées. Le maxillaire inférieur est long, robuste, triangulaire, à bord inférieur très-incurvé en avant; l'os est fortement échancré en arrière pour recevoir l'articulaire. L'œil est grand, situé très en avant, oblong. L'opercule est assez faible, mince, lisse, de forme régulière.

Nous comptons 39 vertèbres, dont seulement 14 caudales (25 A. + 14 C.). Ces vertèbres sont grêles, plus longues que hautes et fortement excavées, s'allongeant encore dans la région caudale. Les apophyses épineuses de la région abdominale sont courtes, grêles, très-inclinées en arrière, plus courtes encore sous la dorsale; à la région caudale, elles s'allongent et ressemblent aux hæmapophyses; ces apophyses sont

toutefois un peu plus inclinées. Les côtes, au nombre de 16 paires, sont grêles et très-longues.

En face des ventrales, un peu en avant même, commence la *dorsale*, qui occupe environ un cinquième de la longueur du dos ; son origine est située au milieu de l'espace qui sépare le bout du museau de la caudale ; elle se trouve dès lors reportée en avant, à la terminaison du tiers antérieur de la longueur du dos. Les rayons, au nombre de 15, sont assez forts, plus hauts que le corps au point correspondant ; les derniers surtout sont serrés et branchus. Les osselets interapophysaires sont longs, assez larges.

L'*anale*, située au milieu de l'espace compris entre les ventrales et la caudale, est formée de rayons assez longs, soutenus par environ 12 osselets.

La *caudale* est comprise près de cinq fois dans la longueur totale du corps ; les lobes en sont peu échancrés. La formule est vraisemblablement 5. 14 — 13. 5.

Les *pectorales* sont faibles, triangulaires, composées de 8 rayons grêles.

Les *ventrales*, rapprochées des pectorales, assez longues, se composent de 14 rayons.

Les *écailles* ne sont pas conservées dans le seul exemplaire que nous ayons de cette espèce, qui provient de Licata.

OSMERUS PROPTERYGIUS, Sauvg. — Fig. 54, 62.

Osmerus propterygius, Sauvg., *Synopsis*, p. 18.

	mm		mm
Longueur totale	110	Pectorales à ventrales	15
Hauteur maximum	15	Ventrales à anale	20
Longueur de la tête	30	Anale à caudale	30
Museau à dorsale	45	Longueur de la dorsale	15
Dorsale à caudale	45	Hauteur de la dorsale	15

On trouve dans les gisements de Licata une autre espèce d'*Osmerus* caractérisée par l'avancement des nageoires; elle est grêle, élancée, fusiforme, sept fois plus longue que haute, la hauteur maximum du corps se trouvant reportée un peu en avant de l'origine de la dorsale.

La longueur de la tête est comprise un peu plus de trois fois et demie dans la longueur du corps; elle est près de deux fois plus longue que haute, allongée, conique, petite, à museau conique, plus pointue que dans les deux espèces précédemment décrites. La gueule est peu fendue. L'œil est grand, oblong, allongé, commençant très en avant. Les pièces operculaires sont faibles, peu développées. L'opercule est presque carré, et présente en bas un angle prononcé venant s'insinuer entre les autres pièces. Le sous-opercule est très-long, étroit, à bord antérieur presque droit, à bord postérieur continuant la courbure de l'opercule. Le préopercule, très-étroit, haut, a le bord antérieur presque droit, le bord postérieur coudé. L'interopercule est relativement large. Les rayons branchiostéges sont forts.

La colonne vertébrale est grêle, composée de trente-six vertèbres (19 abdominales, 17 caudales) aussi hautes que longues, subtétragones, s'allongeant à peine dans la partie postérieure du corps. Les côtes sont longues, assez fortes, peu élargies, au nombre de 14 paires environ. Les apophyses supérieures correspondantes, grêles, s'inclinent sous la dorsale. Les neurapophyses et les hæmapophyses de la région caudale sont longues, les apophyses inférieures étant un peu plus fortes que les apophyses supérieures.

La *dorsale* s'insère au milieu de la longueur du corps, caudale non comprise; elle se trouve dès lors située en avant, à quelques millimètres seulement en arrière des ventrales. La nageoire est peu étendue, composée de 12 rayons très-branchus, soutenus par des osselets longs, robustes, beaucoup plus forts que les neurapophyses correspondantes.

L'*anale*, reportée beaucoup plus en avant que dans l'*Osmerus Larteti*, commence peu après la terminaison de la dorsale, à un espace qui correspond à trois vertèbres tout au plus, tandis que dans l'espèce que nous venons de citer, on compte sept ou huit vertèbres entre la fin de la dorsale et l'origine de l'anale. La nageoire est basse; les rayons en sont grêles, supportés par des osselets faibles au nombre de 12.

La *caudale* est peu large, comprise cinq fois et demie dans la

longueur totale du corps; les lobes en sont à peine échancrés. Les rayons sont forts, très-branchus. La formule de la nageoire est 4. I. 14 — 13. I. 4.

Les *pectorales* sont grêles, composées de 10 rayons.

Les *ventrales*, situées un peu en avant de la dorsale, en avant du milieu de l'espace compris entre les pectorales et l'anale, sont peu grandes, composées de 12 rayons faibles.

Les écailles sont minces, assez grandes, arrondies.

OSMERUS ? STILPNOS, Sauvg. — Fig. 55, 63.

Osmerus stilpnos, Sauvg., *Synopsis*, p. 4.

Cette espèce est douteuse, et nous ne sommes pas sûr qu'elle doive rentrer dans le genre *Osmerus*. Depuis que notre *Synopsis* a paru, nous n'avons pas eu de nouveaux matériaux à notre disposition; aussi ne pouvons-nous que répéter ce que nous avons déjà écrit sur cette espèce :

Poisson régulier, six fois plus long que haut, à écailles grandes, brillantes.

Tête une fois et demie plus longue que haute, comprise trois fois et demie dans la longueur totale du corps; museau obtus. Œil grand, très en avant; pièces operculaires petites.

Colonne vertébrale assez faible; 35 vertèbres (18 A. + 17 C.). Côtes peu fortes; neurapophyses et hæmapophyses grêles.

Dorsale située en avant du milieu de la longueur du dos, composée de 10 rayons assez longs; osselets forts, les trois derniers étant les plus longs, les autres arrivant à la moitié de la distance qui sépare la ligne du dos de la colonne vertébrale. Anale insérée en avant, très-étendue, à base large. Caudale à pédicule faible (4. I. 10-10. I. 4. R.). Pectorales faibles, peu larges et courtes. Ventrales grandes, étalées, à 12 rayons assez forts.

Longueur, 93 millimètres; hauteur, 15; longueur de la tête, 27; hauteur, 17.

Cette espèce n'est représentée que par un seul individu ; elle provient des marnes de Licata.

Famille des CLUPEIDÆ.

« La famille des Clupées était autrefois, en quelque sorte, ouverte à tous les genres que l'on ne savait où placer, le plus souvent faute d'observations anatomiques suffisantes. Cette manière de faire se reproduit dans tous nos ouvrages d'histoire naturelle ; nous avons tous nos *incertæ sedis.* » (Valenciennes.)

Tous les Poissons chez lesquels le maxillaire supérieur fait réellement partie du bord supérieur de la mâchoire, et sert à la préhension des aliments, prenaient le nom de *Salmonidés* quand ils étaient pourvus d'une nageoire adipeuse, de *Clupés* lorsqu'ils manquaient de cette nageoire, classification artificielle s'il en fût, qui ne considérait qu'un seul caractère, et ne tenait nullement compte des différences anatomiques considérables existant entre les divers genres englobés sous une dénomination commune. C'est ainsi que, pour Cuvier, le Lépisostée et le Polyptère, types de l'ordre des Ganoïdes, étaient rangés dans la famille dont nous esquissons rapidement l'histoire.

Dans une note présentée à l'Institut en 1846 (1), Valenciennes commença à mieux délimiter les Clupéides en retirant de cette famille le genre *Amia*, qu'il aurait dû séparer complétement des Clupes, au lieu d'en faire le type d'un groupe intermédiaire entre les Clupes et les Salmonoïdes. Valenciennes fut plus heureux, quand, prenant en considération les différences anatomiques qui distinguent les *Chirocentres*, les *Hyodon*, les *Elops*, les *Erythrins*, il a fait de ces genres les types de familles intermédiaires entre les Clupes, les Salmonides et les Butyrins.

Telle qu'on la délimite aujourd'hui, la famille des *Clupeidæ* comprend des Poissons à ventre généralement dentelé, manquant d'adipeuse, à dorsale non allongée, à anale parfois très-longue. Le bord de la mâchoire est formé, au milieu par les

(1) *Nouvelles Recherches sur les Poissons de la famille des Clupées.*

intermaxillaires, latéralement par les maxillaires composés de trois pièces, parfois mobiles. L'appareil operculaire est complet; on constate la présence d'un cæcum et de nombreux appendices pyloriques. Les ouïes sont bien développées. Les pseudobranchies sont grandes, excepté chez les *Megalops;* la vessie natatoire existe.

Pendant qu'il précisait mieux les caractères de la famille, Valenciennes, examinant avec soin la dentition des Poissons qui composaient l'ancien genre Clupe, reconnut qu'ils peuvent « se distinguer par la disposition de leurs dents et être ramenés à sept types distincts, autour de chacun desquels se groupent des espèces étrangères en nombre assez considérable ». Voici le tableau de toutes ces combinaisons :

1. Harengs. Dents sur la langue, sur le vomer; les autres os lisses (Hareng commun, Spratt).
2. Harengs de la Méditerranée. Dents sur la langue et sur les ptérygoïdiens (Harengs de Sicile, de Buenos-Ayres).
3. Harenguettes. Dents sur la langue, sur les palatins, sur les ptérygoïdiens.
   A. Anale courte (*sardinoïdes, humeralis*, etc.).
   B. Anale longue (Hareng de Malabar, etc.).
4. White Bait. Dents sur la langue, sur les palatins, sur les ptérygoïdiens, sur le vomer (*White Bait* de la Tamise, etc.).
5. Kovala. Dents sur les ptérygoïdiens seulement (*Kovala* de Rangoon, etc.).
6. Clupehyodon. Dents sur la langue seulement (*Clupehyodon subtilis, vernalis*, etc.).
7. Clupanodon. Dents nulles, les palais tout à fait lisses (Alose, Melette de la Méditerranée, Sardine, etc.) (1).

Le genre Clupe se trouve ainsi divisé en neuf genres : *Clupea, Sardinella, Harengula, Rogenia, Clupeonia, Spratella, Kowala, Meletta, Alosa.*

Ces genres permettent de séparer bien mieux qu'on ne le faisait autrefois les nombreuses espèces du genre Clupe; aussi pensons-nous que c'est à tort que M. Günther, dans le 7e volume de son *Catalogue des Poissons du British Museum*, réunit sous le même nom, *Clupea*, tous les genres que nous venons d'énumérer. Il est vrai que cet auteur admet trois coupures pour les espèces

(1) *Nouvelles Recherches sur les Poissons de la famille des Clupées.*

qui ont des dents sur le vomer (*Clupea*), au palais (*Sprattus*), ou sur la langue (*Alosa*, *Pilchard*, *Meletta*).

Dès lors la famille des *Clupeidæ* est divisée par M. Günther en sept groupes, savoir :

I. Bouche très-fendue, latérale; intermaxillaires très-petits, solidement unis aux maxillaires, qui sont allongés; mâchoire supérieure dépassant l'inférieure.................................. ENGRAULINA.
II. Bouche transverse, inférieure, courte, sans dents; mâchoire supérieure dépassant l'inférieure. Abdomen dentelé.............. CHATOESSINA.
III. Mâchoire supérieure ne dépassant pas l'inférieure; ventre dentelé. CLUPEINA.
  A. Anale à moins de 30 rayons; dorsale opposée aux ventrales. CLUPEA.
  B. Anale à plus de 30 rayons; dorsale située entre les ventrales et l'anale ou opposée à cette dernière nageoire......... PELLONA.
IV. Bouche antérieure et latérale; mâchoire supérieure ne dépassant pas l'inférieure. Abdomen non dentelé; pas de plaque osseuse gulaire. DUSSUMIERINA.
V. Bouche placée en bas, peu fendue, garnie de dents; mâchoire supérieure dépassant l'inférieure; intermaxillaires juxtaposés au bord antéro-postérieur du maxillaire........................... ALBULINA.
VI. Mâchoire supérieure plus courte que l'inférieure; abdomen arrondi; une plaque gulaire osseuse............................. ELOPINA.
VII. Bouche petite, antérieure, transverse, à nombreuses dents; intermaxillaire juxtaposé au bord antéro-supérieur du maxillaire, Pseudobranchies unies.................................. CHANINA (1).

Les groupes II, IV, VII, n'ont pas de représentants à l'état fossile.

« L'histoire paléontologique de la famille des Halécoïdes (Clupes et Salmones) présente un intérêt spécial, non-seulement par le grand nombre et la variété des types crétacés (et tertiaires) qui la composent, mais surtout par ses relations avec les faunes antérieures.

» On sait que, jusqu'à ces dernières années, et à la suite des travaux de M. Agassiz, les Poissons téléostéens étaient considérés comme n'ayant pas existé avant la période crétacée, et que tous les types les plus anciens de Poissons osseux étaient attribués à la sous-classe des Ganoïdes. Parmi ces soi-disant Ganoïdes, se trouvaient quelques genres jurassiques à écailles minces et arrondies au sujet desquels se sont élevés des doutes sérieux. Pour deux de

(1) *Op. cit.*, t. VII, p. 381.

ces genres, les *Leptolepis* et les *Tharsis*, la question n'est pas encore tout à fait résolue, parce qu'on n'est pas complétement d'accord sur l'existence d'une mince couche d'émail recouvrant les écailles, caractère que M. Agassiz jugeait suffisant pour justifier leur association avec les Ganoïdes. Celui des *Thrissops*, en revanche, appartient certainement au même groupe que les *Chirocentrites* (1), comme l'a démontré M. Heckel, et il faut, par conséquent, admettre aujourd'hui que les Téléostéens ont eu des représentants dans la période jurassique.

» Ces Téléostéens jurassiques, soit qu'on les restreigne aux *Thrissops*, soit qu'on y joigne les genres sus-indiqués, ont toutes leurs analogies avec les Halécoïdes. Ces analogies se manifestent par une composition tout à fait semblable de la mâchoire supérieure, par un mode de terminaison identique de la colonne épinière à la base de la queue, par une même disposition des nageoires, et enfin par la forme et le facies. La famille des Halécoïdes est la seule, parmi les Téléostéens, qui représente bien ces formes antérieures ; elle semble en être en quelque sorte la suite et le développement.

» Il est vrai que, vu l'état de nos connaissances sur les limites qui séparent les Ganoïdes des Téléostéens, on pourrait bien objecter que les *Leptolepis*, les *Tharsis* et même les *Thrissops* présentaient peut-être, comme les *Amia*, des caractères internes que leurs formes extérieures ne laissent pas soupçonner; mais, en admettant la possibilité de ce fait, il n'en resterait pas moins prouvé que l'analogie tirée de tous les caractères connus est incontestable et présente certainement un rapprochement intéressant (2). »

Ces *Thrissops*, apparus à l'époque des schistes de Solenhofen (kimméridgien inférieur), se continuent par deux espèces jusqu'à la craie, et rattachent ainsi les Halécoïdes jurassiques aux Clupes

(1) Du genre *Chirocentrites* et de quelques genres vivants et fossiles, Heckel a constitué la famille des *Chirocentrides* (*Beitr. zur Kenntn. der foss. Fische Oesterreichs*, in *Akad. der Wissensch.*, 1856, p. 56).

(2) Pictet et Humbert, *Nouvelles Recherches sur les Poissons fossiles du mont Liban*, p. 58.

et aux Salmones de la grande formation crétacée. Les *Spathodactylus*, qui, dans le néocomien, représentent les *Cheirocentrites*, et les *Crossognathus*, de la même formation, relient aussi quelques genres jurassiques aux Poissons crétacés, tout en ayant des caractères qui les rapprochent plutôt des faunes qui les ont suivis que de celles qui les ont précédés. Les vraies Clupes remontent de même au néocomien par les *Clupea antiqua* et *Voironensis*, la première espèce tenant de l'Alose, la seconde du Hareng. A la même époque, nous voyons apparaître les genres perdus *Spaniodon*, *Scombroclupea*, *Opisthopteryx*. Les *Cheirocentrites* ont vécu un peu plus tard; ce genre éteint rappelle à la fois les *Cheirocentes* et certains *Thrissops*. Les *Elopopsis*, les *Platinx*, les *Cælogaster*, les *Elopides*, les *Halecopsis*, formes disparues, se montrent à Comen en Croatie, à Glaris, à monte Bolca, dans l'argile de Londres. Dès cette dernière formation apparaît le genre encore vivant des *Megalops ;* les Anchois naissent à monte Bolca. Le genre *Halec*, qui a à la fois la tête large et aplatie des *Elops*, la gueule fendue des *Engraulis*, est du Pläner de Bohême. A monte Postale, à Chiavon, on retrouve le genre vivant *Albula* (*Chanos*).

On comprend qu'il soit impossible d'appliquer aux Clupes fossiles la division des genres proposée par Valenciennes. On a pu toutefois en séparer les *Leptosomus* de la craie, petit genre caractérisé par les nageoires ventrales plus rapprochées des pectorales que dans les Clupes proprement dites (1); les Aloses, à fente intermaxillaire, sont communes à Oran, comme nous le verrons plus bas. Parmi les vraies Clupes, c'est-à-dire parmi celles qui sont pourvues de côtes sternales, les *Sardinelles* et les *Meletta* seuls ont les bords maxillaires dépourvus de dents; plusieurs espèces tongriennes doivent être rapportées au dernier de ces genres (2). Les autres genres ne peuvent jusqu'à présent être

(1) *Palæontographia*, 1863, t. XI, p. 49. — Pictet et Humbert, *Nouv. Rech. sur es Poissons fossiles du mont Liban*, p. 74.

(2) *Beiträge zur Kenntn. der foss. Fische Oesterreichs* (*Akad. der Wissensch.*, 1850, t. I, p. 226). — Sauvage, *Notice sur les Poissons de Froidefontaine* (*Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e série, 1870, p. 397).

distingués, et l'on est obligé de prendre le genre Clupe dans son acception la plus large.

Genre CLUPEA.

Suivant M. Agassiz, les Poissons de la famille des Clupes se distinguent par un caractère tout particulier de leur crâne, la prolongation de deux crêtes pariétales sous forme d'épines mousses, ce qui fait que la petite arête occipitale se trouve placée dans le sinus antérieur d'une profonde entaille triangulaire. « Ce qui caractérise surtout la face inférieure du crâne, ce sont deux prolongements en forme d'aile qui partent de l'extrémité postérieure du sphénoïde et s'adaptent latéralement sur les côtés de la colonne vertébrale (1). »

Le squelette du Hareng est assez connu pour que nous n'ayons pas à entrer dans aucun détail; nous nous contenterons de décrire rapidement la disposition de la colonne vertébrale.

Cette partie du squelette est grêle, composée de 35 vertèbres abdominales et de 21 vertèbres caudales.

Les vertèbres sont allongées, le corps étant latéralement marqué de deux fortes dépressions. Les côtes sont grêles, longues, un peu arquées, et viennent rejoindre les côtes sternales. Comme on le remarque dans l'Alose, les premières côtes s'insèrent directement sur le corps vertébral, les suivantes sur un prolongement qui est d'autant plus long et plus fort que la vertèbre est plus postérieure. Les neurapophyses correspondantes sont très-grêles, longues, un peu inclinées; elles rejoignent les osselets inermes que l'on voit en avant de la dorsale. Comme dans le Saumon, les parapophyses sont courtes.

Les neurapophyses et les hæmapophyses de la région caudale sont grêles, plus inclinées en arrière dans la partie supérieure ou inférieure que dans celle qui s'insère au corps vertébral.

Le squelette est compliqué par des arêtes musculaires grêles, s'insérant sur le segment antérieur du corps vertébral. Dans la

(1) *Poissons fossiles de l'argile de Londres* (*Ann. sc. nat.*, 1845, p. 33).

partie antérieure, ces arêtes ont la longueur de 8-9 vertèbres. Elles cessent au niveau de la troisième vertèbre caudale.

Le mode de terminaison de la colonne vertébrale, que nous avons fait figurer sous le n° 89, ressemble, à certains égards, à ce que l'on remarque chez la Carpe. La troisième avant-dernière vertèbre donne à l'arc supérieur une seule épine qui ne prend nullement part à la constitution de la caudale ; l'arc inférieur fournit une épine, forte, arrondie, venant soutenir, en s'accolant à l'épine de la deuxième vertèbre, la base des premiers petits rayons. La pénultième vertèbre présente, en haut, deux longues apophyses, minces, inclinées et recourbées, dont la postérieure est en rapport avec une petite plaque que nous décrirons plus bas ; elle soutient les petits rayons. On ne voit, au segment inférieur, qu'une seule apophyse, composée de deux parties, l'une tout à fait semblable à l'apophyse de la vertèbre précédente, l'autre, en forme de sabre, accolée à son bord antérieur.

La dernière vertèbre se relève en deux épines accolées l'une à l'autre (*k*) et recevant la corde dorsale dans une sorte de petite gouttière située au bord postérieur et résultant de cet accolement ; la corde vient se terminer entre le 1er et le 2e grand rayon porte-nageoire (1).

Le corps *i* est représenté par une lame en forme de cuilleron, moins haute que les épines dont nous venons de parler, et portant une forte apophyse à sa base ; ce corps est uni aux plaques *k* et à l'apophyse postérieure *e'* de l'avant-dernière vertèbre.

L'arc vertébral supérieur fournit trois plaques qui soutiennent tous les autres rayons du lobe supérieur de la caudale. Ce sont, de haut en bas : 1° Une plaque triangulaire *a*, élargie à son extrémité, s'insérant en coin entre la corde et la plaque suivante ; un tissu dense réunit ces parties ; entre la corde et la plaque sont les rayons 3 et 4 ; la plaque soutient les rayons 5, 6, 7. 2° Une plaque très-large *b*, résultant de la soudure des deux plaques, profondément séparées par une large fente ; la plaque supérieure est

(1) Pour la signification de toutes ces parties, voyez Kölliker, *op. cit.*

plus large; les rayons médians du lobe supérieur sont supportés par ces deux plaques.

Au lobe inférieur, on note: 1° une plaque triangulaire, large à son extrémité, sur laquelle s'appuient les grands rayons médians; 2° une épine longue, présentant, à sa base, une forte apophyse dirigée en arrière et soutenant les rayons 1, 2, 3. Cette épine est élargie en lame. On remarque, en outre, que l'hæmapophyse *f* de l'avant-dernière vertèbre est dilatée en forme de sabre.

Les vraies Clupes, c'est-à-dire celles qui sont pourvues de côtes sternales, ont, d'après Heckel (1), des écailles qui se distinguent, entre toutes les autres, par les structures différentes des deux faces; comme on le remarque, d'ailleurs, chez les autres Téléostéens, la face supérieure est, dans la partie recouverte par l'imbrication, garnie de lignes parallèles, excessivement fines, ayant, pour employer l'expression de Heckel, l'aspect d'un guillochis; la partie de l'écaille qui est libre laisse, par transparence, apercevoir les anneaux de la face interne.

Dans le Hareng, les lignes de la face supérieure sont très-fines, séparées l'une de l'autre par un intervalle de quatre dixièmes de millimètre, en moyenne. Cette face est en outre coupée par 7 à 10 lignes un peu onduleuses, ne se rejoignant pas tout à fait sur la ligne médiane (2).

Compris comme nous l'avons dit plus haut, le genre Clupe date de la base du terrain crétacé; est largement représenté dans la craie du mont Liban, c'est-à-dire dans les mers cénomaniennes et turoniennes; se continue par de nombreuses espèces à Glaris et à monte Bolca, pour venir atteindre son maximum de développement dans les mers actuelles.

Les Clupes proprement dites sont peu abondantes numériquement dans les gisements de Licata; les espèces ont, par contre, été nombreuses : nous en comptons huit, représentées par une trentaine d'individus. Ces espèces étant très-voisines les

(1) *Beiträge zur Kenntn. der foss. Fische Oesterreichs* (*Denkschr. d. kais. Akad.*, 1850, t. I, p. 226).

(2) Voy. fig. 88.

unes des autres, nous devons en tracer les diagnoses suivantes, qui permettront de saisir plus rapidement leurs caractères distinctifs :

CLUPEA ECNOMI.— Hauteur comprise quatre fois et demie dans la longueur totale, se trouvant reportée immédiatement après l'origine de la dorsale. Vertèbres au nombre de 40 environ, dont 24 caudales.

CLUPEA ZANCLEA. — Hauteur maximum reportée en avant de la dorsale. 27 vertèbres C. + 17 V. A.; D. 13 ; A. 26. Ventrales à égale distance de l'anale et des pectorales.

CLUPEA MEGAPTERYX. — Hauteur comprise quatre fois. Caudale fort longue, contenue trois fois et demie dans la longueur totale. 20 C. A. + 17 V. A.; D. 16; A. 16. Ventrales très-avancées.

CLUPEA SAULOS. — Hauteur comprise cinq fois. 18 V. A. + 18 V. C.; D. 11 ; A. 16. Ventrales très en avant, sous le commencement de la dorsale.

CLUPEA TRINACRIDIS. — Hauteur comprise cinq fois. 19 V. A. + 18 V. C.; D. 12; A. 12.

CLUPEA OPISTHOPTERYX. — Hauteur contenue un peu plus de cinq fois. 18 V. A. + 16 V. C. Dorsale reculée, 12 R. Ventrale, au niveau de la terminaison de la dorsale.

CLUPEA XENOPHANIS.— Hauteur contenue quatre fois. 17 V. A. + 18 V. C.; D. 15 ; A. 15. Ventrales sous le milieu de la dorsale.

CLUPEA CAUDATA. — Hauteur contenue quatre fois et demie. 18 V. A. + 19 V. C.; D. 12. Ventrales insérées sous l'origine de la dorsale.

CLUPEA ECNOMI, Sauvg. — Fig. 45.

Clupea Ecnomi, Sauvg., *Synopsis*, p. 20.

	mm		mm
Longueur de la dorsale	15	Distance extrémité de la dorsale à la caudale	47
Distance pectorales à ventrales	24	Hauteur dorsale à ventrales	25
Longueur anale	31	Distance ventrales à anale	22

L'exemplaire sur lequel nous avons établi cette espèce est mal conservé; nous n'avons cependant aucun doute qu'on ne doive le rapporter au genre Clupe.

Le *corps* est long d'environ 135 millimètres, la hauteur maximum étant de 27 millimètres, comprise dès lors 4 1/2 dans la longueur totale. La hauteur la plus grande est à la région abdominale, pour de là diminuer régulièrement, surtout à la partie inférieure du corps; la ligne dorsale est à peine bombée.

La forme du tronc est caractéristique de cette espèce, la plus grande hauteur se trouvant reculée immédiatement après l'origine de la dorsale, et non en avant de cette nageoire ; ce même caractère se retrouve dans une espèce crétacée du mont Liban, le *Clupea lata*.

La *tête* est trop mal conservée pour pouvoir être décrite.

La *colonne vertébrale* est faible, composée de vertèbres allongées, à peine excavées, au nombre de 40 environ, dont 23 ou 24 caudales. Les côtes sont grêles; il en est de même des neurapophyses correspondantes, courtes et inclinées. Les hæmapophyses de la région caudale sont faibles, un peu arquées, à part les postérieures, un peu plus longues que les neurapophyses correspondantes.

La *dorsale* est située un peu en avant de la moitié de la longueur du corps, un peu en avant aussi de l'origine des ventrales; elle est peu étendue. Les rayons en sont forts. Les osselets porte-nageoire sont au nombre de 10.

L'*anale* s'insère très en arrière; elle est basse et diminue rapidement de hauteur, mais se prolonge jusque près du pédicule de

la caudale. Les osselets, au nombre de 22 à 24, sont courts, forts, élargis, surtout les plus antérieurs.

La *caudale* est large, à rayons gros, à lobes médiocrement échancrés ; les gros rayons du lobe inférieur, que seuls nous avons pu compter, sont au nombre de 10.

Les *pectorales* ne nous sont connues que par quelques rayons assez forts.

Les *ventrales*, situées au milieu de l'espace compris entre les nageoires précédemment indiquées et l'anale, sont triangulaires, composées de 7 ou 8 rayons forts et assez longs.

Les écailles sont minces et petites.

Zancléen de Licata.

CLUPEA ZANCLEA, Sauvg. — Fig. 46.

	mm		mm
Hauteur maximum	28	Distance de la dorsale à la caudale	73
Longueur de la dorsale	23	Ventrales à anale	42
Distance pectorales à ventrales	34	Anale à caudale	38

Comme pour l'espèce précédemment étudiée, nous ne possédons de cette Clupe qu'un seul exemplaire suffisamment caractérisé, du reste, pour pouvoir être séparé du *C. Ecnomi.*

Le *corps* est plus allongé que dans l'espèce que nous venons de citer; la ligne du dos s'incline beaucoup plus, la plus grande hauteur se trouvant reportée en avant de la dorsale.

La *colonne vertébrale* est faible, composée de vertèbres allongées : nous comptons 27 vertèbres caudales ; le nombre des vertèbres abdominales doit à peine s'éloigner du chiffre 17, ce qui ferait 44 vertèbres. Les côtes sont grêles, longues, peu courbées ; les apophyses correspondantes sont longues et minces. Les apophyses de la région caudale sont plus fortes, les hæmapophyses étant plus longues et plus arquées que les neurapophyses. La différence d'inclinaison pour les deux ordres d'épines est très-marquée aux vertèbres postérieures.

A la quatrième avant-dernière vertèbre, la neurapophyse va soutenir les premiers petits rayons du lobe supérieur de la cau-

dale ; l'hæmapophyse, beaucoup plus inclinée, se comporte de même. Semblable disposition s'observe à la troisième vertèbre. La pénultième vertèbre donne, par son arc supérieur, deux épines élargies, la postérieure étant plus grande que l'autre. Ces plaques soutiennent les derniers petits rayons et le rayon I ; l'arc inférieur de la vertèbre ne paraît fournir qu'une seule épine. La dernière vertèbre se termine en large plaque triangulaire qui soutient tous les autres rayons. Cette vertèbre, se recourbant légèrement dans le lobe supérieur, se termine par une longue épine qui arrive au troisième gros rayon, et passant en dehors et dans l'intervalle de deux larges plaques, soutient, avec celles-ci et avec une troisième épine inférieure, tous les rayons du lobe supérieur ; la dernière plaque supporte les quatre rayons médians ; un intervalle sépare cette plaque de celle du lobe inférieur. Ici on note quatre plaques supportant tous les rayons, à part le rayon I, qui s'appuie sur l'hæmapophyse de la dernière vertèbre.

La *dorsale* est haute, située au niveau des ventrales, peu étendue. Les rayons, au nombre de 13, sont forts, et portés par des osselets assez longs et assez forts ; en avant de la nageoire sont des osselets inermes.

L'*anale* commence au milieu de l'intervalle qui sépare la caudale des ventrales ; elle est longue et se prolonge jusque près de la caudale ; les rayons forts, peu branchus, sont au nombre de 26 à 28 ; ils diminuent progressivement de hauteur ; leurs osselets sont très-larges.

La *caudale* a pour formule 5. I. 8. — 7. I. 5 ; elle est profondément échancrée.

Les *pectorales* étaient assez longues. Les *ventrales* paraissent être situées à peu près à égale distance de la pectorale et de l'anale ; elles sont longues, coupées carrément, composées de 10 rayons fortement branchus à leur extrémité.

Les *écailles* n'ont laissé que des traces vagues ; elles étaient grandes, un peu ovalaires.

CLUPEA MEGAPTERYX, Sauvg. — Fig. 87, 88.

	mm		mm
Longueur totale	73	Longueur dorsale	12
Hauteur maximum	18	Pectorales à ventrales	10
Longueur de la tête	17	Ventrales à anale	12
Museau à dorsale	25	Anale à caudale	18
Dorsale à caudale	27	Longueur de l'anale	13

Ce qui caractérise tout d'abord la Clupe que nous décrivons, c'est la grande longueur de la nageoire caudale, comprise trois fois et demie seulement dans la longueur totale. Le *corps* est trapu, en forme d'ovale allongé. La hauteur (elle se trouve reportée très en avant) est contenue quatre fois dans la longueur totale. La longueur de la tête est très-sensiblement égale à la hauteur du tronc.

La *tête* est presque aussi haute que longue. L'œil est situé très en avant; il est grand et ovalaire. Le profil du front est peu incliné. La bouche paraît assez ouverte. La mâchoire supérieure déborde légèrement l'inférieure. Aucun des os de la mâchoire ne porte de dents. L'appareil operculaire est peu développé.

Le nombre des vertèbres est de 20 caudales et d'environ 17 abdominales, soit 37 en tout; leur corps est grêle, assez allongé dans la région postérieure. Comme le *Clupea brevissima* de la craie du mont Liban (1), le *Clupea megapteryx* se fait remarquer par la brièveté de la région abdominale. Les côtes, en petit nombre, ne dépassent pas douze paires; elles sont longues, fines, et arrivent au bord inférieur de la cavité abdominale, le long de laquelle nous n'avons pu constater la présence de côtes sternales, la région étant empâtée par des écailles. Les hæmapophyses de la région caudale sont minces et assez longues, comme les neurapophyses correspondantes. Celles-ci sont moins obliques sous la *dorsale*.

La nageoire que nous venons de nommer s'insère au milieu de la longueur du corps, caudale non comprise, en avant des ventrales. Elle est peu longue, étant contenue environ six fois

(1) *Nouvelles Recherches sur les Poissons fossiles du mont Liban*, p. 62, pl. 6.

dans cette même dimension. Les rayons en sont longs, grêles, au nombre de 16 environ, portés par des osselets peu forts. En avant se voient quelques osselets inermes dont nous n'avons pu compter le nombre.

L'*anale* est située en arrière de la terminaison de la nageoire dorsale, en arrière du milieu de l'espace qui sépare l'origine de la pectorale du commencement de la caudale. La nageoire est assez longue, occupant un peu plus de la moitié de l'espace qui sépare son premier rayon de la caudale. Les rayons paraissent être au nombre de 16 ; les premiers en sont longs.

Comme nous l'avons indiqué plus haut, la caudale est très-longue, à lobes aigus, composés de 5. I. 13 — 12. I. 5 rayons assez gros.

Les nageoires *pectorales* sont grêles et paraissent arriver presque jusqu'au niveau des *ventrales*.

Celles-ci sont très-avancées, par suite de la grande brièveté de la région abdominale ; elles s'attachent un peu en avant du milieu de l'intervalle compris entre la pectorale et l'anale, sous le premier tiers de la dorsale.

Les *écailles* sont grandes.

CLUPEA SAULOS, Sauvg. — Fig. 78.

Clupea saulos, Sauvg., *Synopsis*, p. 21.

	mm		mm
Longueur totale	58	Dorsale à caudale	25
Longueur de la tête	15	Distance pectorales à ventrales	8
Hauteur maximum	8	Ventrales à anale	9
Distance du museau à la dorsale	23	Anale à caudale	16
Longueur dorsale	8	Longueur anale	10

Cette Clupe, de petite taille, est grêle, allongée, le corps étant près de cinq fois plus long que haut.

La *tête*, près d'une fois et demie plus longue que haute, à museau pointu, est contenue trois fois dans la longueur du corps, caudale non comprise. La bouche est peu fendue, l'œil grand, oblong, situé à peu près au milieu de la longueur. Les pièces operculaires sont minces.

On compte à la *colonne vertébrale* 36 vertèbres (18 A. + 18 C.) allongées. Les côtes, grêles, longues, atteignent le bord inférieur de la cavité abdominale; on aperçoit des traces très-frustres de côtes sternales. Les neurapophyses sont fines et obliques, s'allongeant dans la région caudale, où elles arrivent jusqu'à la ligne du corps. Les hæmapophyses sont un peu plus courtes, mais ont d'ailleurs même direction et même force.

A la partie postérieure les apophyses, très-inclinées en arrière, sont légèrement arquées. A la troisième avant-dernière vertèbre la neurapophyse se redresse et vient se mettre en rapport avec la base des petits rayons. Du segment inférieur des troisième et deuxième vertèbres, on voit, comme dans le *Clupea Harengus*, partir une apophyse qui s'élargit à son extrémité. La dernière vertèbre est constituée comme dans l'espèce nommée; il est toutefois à noter que les plaques terminales sont plus larges que dans celle-ci.

Presque au milieu de la longueur du dos, caudale non comprise, commence la *dorsale*. La nageoire est peu étendue et peu haute; les rayons qui la composent, grêles, au nombre de 11, sont soutenus par des osselets interapophysaires assez faibles et assez longs. On note en avant six osselets libres, très-obliques.

L'*anale* s'attache presque en face de la terminaison de la dorsale; elle est située très en avant, de sorte que la distance qui existe entre son premier rayon et la base de la caudale est sensiblement égale à la distance qui sépare ce rayon de la base de la pectorale; elle est dès lors beaucoup plus rapprochée des ventrales que de la caudale. L'anale est étendue jusque près de la caudale; les rayons, au nombre de 16, sont peu hauts, grêles, et diminuent peu à peu. Les osselets interapophysaires sont grêles et assez longs.

La *caudale*, comprise un peu plus de cinq fois dans la longueur totale du corps, est forte, partagée en deux lobes aigus, dont la formule est 6. I. 10 — 10. I. 6.

Les *pectorales* sont faibles, composées de peu de rayons.

L'origine des *ventrales* correspond au troisième ou quatrième premier rayon de la dorsale; elles sont donc situées très en avant.

L'espace qui s'étend entre l'origine de ces nageoires et la base de la pectorale est un peu moindre que l'intervalle qui les sépare de l'anale.

Les *écailles* sont grandes, un peu ovalaires, ornées de lignes concentriques nombreuses et serrées.

CLUPEA TRINACRIDIS, Sauvg. — Fig. 77.

	mm		mm
Longueur totale	43	Dorsale à caudale	18
Hauteur maximum	7	Pectorales à ventrales	10
Longueur de la tête	11	Ventrales à anale	8
Distance museau à dorsale	17	Anale à caudale	11

Le poisson que nous étudions pourrait être, au premier abord, pris pour un jeune Cyprin, pour un *Leuciscus Licatæ* surtout : les deux espèces se ressemblent, en effet, beaucoup; mais on voit nettement que le maxillaire compose toute la mâchoire, l'intermaxillaire étant très-petit et tout à fait reporté en avant. La place de ce poisson dans le genre Clupe se trouve légitimée par ce fait.

Le *corps* est un peu moins allongé que dans le *C. saulos*, la hauteur maximum n'étant comprise que six fois dans la longueur totale.

La *tête*, sensiblement plus longue que haute, est contenue quatre fois dans la même longueur.

L'œil est grand, ovalaire, situé en avant. La bouche est peu ouverte, les deux mâchoires paraissent avoir même longueur. Nous n'avons point vu de traces de dents.

La *colonne vertébrale* est composée de 37 vertèbres; sur ce nombre 19 sont abdominales, 18 caudales : ces vertèbres sont un peu plus longues que hautes. Les côtes, au nombre de onze à douze paires, sont longues et fines, peu arquées; elles atteignent le bord de la cavité ventrale, le long de laquelle nous n'avons pu distinguer de côtes sternales.

Les neurapophyses sont courtes et grêles; à la région caudale elles sont plus longues et plus droites; elles redeviennent plus obliques en s'approchant de la queue.

Les hæmapophyses de la région caudale sont symétriques aux neurapophyses, et sont seulement un peu plus inclinées.

La nageoire *dorsale* a son origine à peu près sur le milieu de la longueur du corps (sans la queue); elle est assez haute, à peine tronquée, très-peu étendue; nous ne comptons, en effet, que 11 ou 12 rayons grêles; en avant nous voyons 7 osselets inermes.

La nageoire *anale* est placée très en avant, la distance entre son origine et la caudale étant sensiblement égale à celle qui la sépare des pectorales. Cette nageoire est assez haute, mais très-courte, composée de 12 rayons minces soutenus par de longs osselets; les premiers des rayons sont situés un peu en arrière de la terminaison de la dorsale.

La *caudale* est longue, comprise quatre fois et demie dans la longueur totale; les lobes en sont aigus. Sa formule est 5. I. 11-10. I. 5.

Les *pectorales* sont courtes et grêles, à peu de rayons, 7 environ.

L'origine des *ventrales* correspond aux premiers rayons de la dorsale, à peu près à égale distance de la pectorale et de l'anale. Les nageoires sont triangulaires et grêles.

CLUPEA OPISTHOPTERYX, Sauvg. — Fig. 84..

	mm		mm
Longueur totale	45	Pectorales à ventrales	10
Hauteur maximum	7	Ventrales à anale	5
Longueur de la tête	13	Anale à caudale	8
Distance museau à dorsale	20	Longueur de l'anale	7
Dorsale à caudale	15	Longueur de la dorsale	5

Voisin par la forme des *Clupea Trinacridis* et *saulos*, le *Clupea opisthopteryx* s'en distingue nettement par la position très-reculée des nageoires dorsale et ventrales, celles-ci étant situées vis-à-vis de la terminaison de la dorsale, au lieu de correspondre aux premiers rayons de cette nageoire.

Le poisson est grêle, très-allongé, près de sept fois plus long que haut; sa hauteur se conserve à peu près la même sur toute la longueur.

La *tête* est pointue, très-allongée, étant comprise moins de

quatre fois dans la longueur du corps; elle est près de deux fois plus longue que haute. La bouche paraît peu fendue, la mâchoire inférieure dépassant très-légèrement la mâchoire supérieure; nous n'avons pas vu de traces de dents. L'œil est très-grand, ovalaire. Les pièces operculaires forment un ensemble arrondi, avec une faible sinuosité rentrante au devant de l'insertion des pectorales.

La *colonne vertébrale* est grêle, composée de 34 vertèbres; sur ce nombre nous comptons 16 caudales et 18 abdominales; elles sont plus longues et moins hautes dans la région antérieure que dans la région caudale. Les côtes, au nombre de 10 paires, sont grêles, longues, atteignant le bord de la cavité ventrale, le long duquel on distingue des côtes sternales, dont nous n'avons pu compter le nombre. Les côtes sont très-recourbées en arrière. Les neurapophyses sont minces et à peine inclinées, aussi bien dans la région abdominale que dans la caudale; les hæmapophyses paraissent être un peu plus inclinées que les neurapophyses correspondantes. On voit, en outre, dans la région de la colonne vertébrale, jusqu'au niveau de la dorsale, des apophyses minces et longues.

La terminaison de la colonne vertébrale est trop peu visible pour être étudiée; notons seulement que la plaque qui soutient la caudale est large.

La *dorsale* est situé à peine en avant du milieu de la longueur totale du corps, en avant de l'origine des ventrales. Cette nageoire est très-basse et courte, n'étant composée que de 12 rayons grêles, soutenus par des osselets longs dont les premiers sont très-minces; en avant existent quelques osselets libres.

[illegible] paraît être assez longue; les rayons en sont bas.

[illegible] est assez vigoureuse, échancrée en deux lobes [illegible].

[illegible] sont grandes et composées de rayons fins.

[illegible] ont leur origine très en arrière, très-près de la [illegible] au niveau de la terminaison de la dorsale; elles [illegible] arrière du milieu de la longueur totale du [illegible]

corps. Ces nageoires sont courtes, triangulaires, composées d'un petit nombre de rayons.

CLUPEA XENOPHANIS, Sauvg. — Fig. 83, 86.

	mm		mm
Longueur du corps	43	Pectorale à ventrale	5
Hauteur maximum	8,5	Ventrale à anale	6
Longueur de la tête	11,5	Anale à caudale	10
Museau à dorsale	16	Longueur de l'anale	8
Dorsale à caudale	17	Longueur de la dorsale	7

Un peu plus ramassée que les Clupes précédemment étudiées et d'aussi petite taille qu'elles, est l'espèce que nous décrivons sous le nom de *Clupea Xenophanis*.

Cette Clupe, longue en moyenne de 45 millimètres, est un peu allongée, la hauteur maximum, qui se trouve entre les nageoires paires, étant contenue cinq fois dans la longueur totale du corps. La longueur de la tête est comprise trois fois et 7 dixièmes dans cette même dimension. Le corps est régulier.

La *tête* est sensiblement plus longue que haute. L'œil est situé à peu près à égale distance du museau et du bord postérieur; il est grand. La bouche est assez ouverte : son bord supérieur est formé par un intermaxillaire assez long et par un maxillaire dont le bord est très-droit. La mâchoire inférieure est forte et triangulaire. Nous n'avons point aperçu de traces de dents. L'opercule est haut.

La *colonne vertébrale* est très-grêle, comme chez toutes les Clupes, d'ailleurs ; elle est légèrement coudée en bas. Les corps des vertèbres sont à peine plus longs que hauts dans la région antérieure ; ils tendent à s'allonger dans la région caudale. Nous comptons 32 vertèbres, auxquelles il faut en ajouter probablement trois cachées par les pièces operculaires; sur ce nombre sont 18 caudales et 17 abdominales. Les neurapophyses sont grêles et courtes, plus allongées dans la région caudale et aussi moins inclinées. Les côtes, assez fortes, peu arquées, entourant toute la cavité ventrale, sont au nombre de 10 paires. Les hæmapophyses de la région caudale sont un peu plus inclinées que les apophyses supérieures correspondantes. Nous n'avons pu voir de traces de

quatre fois dans la longueur du corps; elle est près de deux fois plus longue que haute. La bouche paraît peu fendue, la mâchoire inférieure dépassant très-légèrement la mâchoire supérieure; nous n'avons pas vu de traces de dents. L'œil est très-grand, ovalaire. Les pièces operculaires forment un ensemble arrondi, avec une faible sinuosité rentrante au devant de l'insertion des pectorales.

La *colonne vertébrale* est grêle, composée de 34 vertèbres; sur ce nombre nous comptons 16 caudales et 18 abdominales; elles sont plus longues et moins hautes dans la région antérieure que dans la région caudale. Les côtes, au nombre de 10 paires, sont grêles, longues, atteignant le bord de la cavité ventrale, le long duquel on distingue des côtes sternales, dont nous n'avons pu compter le nombre. Les côtes sont très-recourbées en arrière. Les neurapophyses sont minces et à peine inclinées, aussi bien dans la région abdominale que dans la caudale; les hæmapophyses paraissent être un peu plus inclinées que les neurapophyses correspondantes. On voit, en outre, dans la région de la colonne vertébrale, jusqu'au niveau de la dorsale, des apophyses minces et longues.

La terminaison de la colonne vertébrale est trop peu visible pour être étudiée; notons seulement que la plaque qui soutient la caudale est large.

La *dorsale* est situé à peine en avant du milieu de la longueur totale du corps, en avant de l'origine des ventrales. Cette nageoire est très-basse et courte, n'étant composée que de 12 rayons grêles, soutenus par des osselets longs dont les premiers sont très-inclinés; en avant existent quelques osselets libres.

L'*anale* paraît être assez longue; les rayons en sont bas.

La *caudale* est assez vigoureuse, échancrée en deux lobes très-aigus.

Les *pectorales* sont grandes et composées de rayons fins.

Les *ventrales* ont leur origine très en arrière, très-près de la nageoire anale, au niveau de la terminaison de la dorsale; elles sont donc situées en arrière du milieu de la longueur totale du

corps. Ces nageoires sont courtes, triangulaires, composées d'un petit nombre de rayons.

CLUPEA XENOPHANIS, Sauvg. — Fig. 83, 86.

	mm		mm
Longueur du corps...............	43	Pectorale à ventrale..............	5
Hauteur maximum..............	8,5	Ventrale à anale................	6
Longueur de la tête..............	11,5	Anale à caudale.................	10
Museau à dorsale................	16	Longueur de l'anale.............	8
Dorsale à caudale................	17	Longueur de la dorsale...........	7

Un peu plus ramassée que les Clupes précédemment étudiées et d'aussi petite taille qu'elles, est l'espèce que nous décrivons sous le nom de *Clupea Xenophanis*.

Cette Clupe, longue en moyenne de 45 millimètres, est un peu allongée, la hauteur maximum, qui se trouve entre les nageoires paires, étant contenue cinq fois dans la longueur totale du corps. La longueur de la tête est comprise trois fois et 7 dixièmes dans cette même dimension. Le corps est régulier.

La *tête* est sensiblement plus longue que haute. L'œil est situé à peu près à égale distance du museau et du bord postérieur; il est grand. La bouche est assez ouverte : son bord supérieur est formé par un intermaxillaire assez long et par un maxillaire dont le bord est très-droit. La mâchoire inférieure est forte et triangulaire. Nous n'avons point aperçu de traces de dents. L'opercule est haut.

La *colonne vertébrale* est très-grêle, comme chez toutes les Clupes, d'ailleurs ; elle est légèrement coudée en bas. Les corps des vertèbres sont à peine plus longs que hauts dans la région antérieure ; ils tendent à s'allonger dans la région caudale. Nous comptons 32 vertèbres, auxquelles il faut en ajouter probablement trois cachées par les pièces operculaires; sur ce nombre sont 18 caudales et 17 abdominales. Les neurapophyses sont grêles et courtes, plus allongées dans la région caudale et aussi moins inclinées. Les côtes, assez fortes, peu arquées, entourant toute la cavité ventrale, sont au nombre de 10 paires. Les hæmapophyses de la région caudale sont un peu plus inclinées que les apophyses supérieures correspondantes. Nous n'avons pu voir de traces de

côtes sternales. Le squelette est compliqué par des arêtes musculaires déliées.

La *dorsale* commence à peu près au milieu de la longueur du corps, caudale non comprise, un peu en avant de l'origine des ventrales. Elle est assez étendue, haute, fortement tronquée; les rayons qui la composent, au nombre de 15, sont grêles. Cette nageoire est supportée par des osselets très-longs et forts.

La nageoire *anale*, longue, est située à peu près au milieu de l'espace qui sépare la pectorale de l'origine de la caudale, un peu derrière la terminaison de la dorsale. Les rayons, au nombre de 14 à 16, sont grêles, les premiers étant de beaucoup les plus longs, soutenus par des osselets interapophysaires longs et forts.

La *caudale* est échancrée en deux lobes aigus; sa formule est 5. I. 11-10. I. 5.

Les *pectorales* sont grêles, composées de peu de rayons. Il en est de même des *ventrales*. Celles-ci ont leur origine sous le milieu de la dorsale, et sont placées au milieu de la longueur du corps (sans la caudale).

CLUPEA CAUDATA, Sauvg. — Fig. 76.

Sardinella caudata, Sauvg., *op. cit.*, p. 21.

	mm		mm
Longueur totale	44	Distance dorsale à caudale	26
Hauteur maximum	8	Distance pectorales à ventrales	10
Longueur de la tête	12	Ventrales à anale	12
Distance museau à dorsale	19	Anale à caudale	15
Longueur de la dorsale	13	Longueur anale	12

Cette espèce est très-petite, grêle, élancée, la hauteur, reportée très en avant, étant comprise plus de cinq fois et demie dans la longueur totale. Le corps diminue du reste peu de hauteur.

La *tête* est allongée, près de deux fois plus longue que haute, comprise trois fois et demie dans la longueur totale. Le museau est pointu, la gueule bien fendue. Nous n'avons pas vu de dents aux mâchoires. Le maxillaire supérieur fait partie du bord de la

mâchoire ; il est long, à peu près d'égale largeur dans toute son étendue ; l'intermaxillaire est très-petit, le maxillaire inférieur est long et mince. L'œil grand, oblong, est situé en avant. Les pièces operculaires sont développées.

La *colonne vertébrale*, très-grêle, fortement incurvée dans la région abdominale, est située, dans la région caudale, au milieu de la hauteur du corps. Les vertèbres, plus longues que hautes, sont au nombre de 37, dont 18 abdominales. Les côtes, assez fortes relativement à la taille exiguë du corps, sont longues, allant jusqu'au bord de la cavité abdominale.

Les rayons de la dorsale sont au nombre de 12 environ ; le premier est le plus court, le second égale la hauteur du corps au point correspondant. La nageoire est soutenue par un nombre égal d'osselets grêles, courts ; nous n'avons pu voir d'osselets inermes en avant.

L'*anale* est courte et peu élevée, formée d'environ 12 à 14 rayons faibles.

La *caudale* est longue, profondément échancrée ; sa formule paraît être 5. I. 13-12. I. 5.

Les *pectorales* sont faibles et composées d'un petit nombre de rayons.

Les *ventrales* ont leur origine sous le commencement de la dorsale, à peu près à égale distance des pectorales et de l'anale.

Les écailles sont assez grandes, très-minces, ornées de nombreux cercles concentriques.

Cette espèce n'est représentée que par deux exemplaires dans la collection de Licata.

CLUPEA, spec. — Fig. 75.

Clupea microsoma, Sauvg., *Synopsis*, p. 20.

	mm		mm
Longueur du corps	30	Dorsale à caudale	12
Hauteur maximum	7	Pectorales à ventrales	5
Longueur de la tête	8	Ventrales à anale	7
Museau à dorsale	11	Anale à caudale	6

La Clupe que dans notre *Synopsis* nous avons désignée sous le nom de *Clupea microsoma* est encore plus petite que le *Clupea*

minima de la craie du mont Liban. En décrivant cette dernière espèce, M. Agassiz (1) fait observer qu'elle « mérite bien son nom, car elle est la plus petite, non-seulement du genre, mais probablement de toute la famille ». MM. Pictet et Humbert ont conçu des doutes sur la validité de cette espèce, qu'ils pensent devoir être considérée comme étant le jeune âge de quelqu'une des espèces déjà décrites (2).

En est-il de même pour l'espèce de Licata, qui est représentée par un certain nombre d'individus? Nous l'avons cru depuis, aussi n'imposons-nous pas de nom spécifique aux individus dont voici la description.

Cette Clupe est de très-petite taille, à forme régulière. La *tête* est assez grosse relativement aux dimensions exiguës du corps, comprise un peu plus de quatre fois dans la longueur du corps. La longueur de la tête l'emporte à peine sur sa hauteur. La ligne du front est assez bombée. L'œil grand, obtus, est situé en avant. Le museau est assez fort, obtus; la bouche, peu fendue, est taillée un peu obliquement. Le bord supérieur de la bouche est formé par un intermaxillaire assez fort et assez large, bordant le maxillaire supérieur dans son tiers supérieur. Ce dernier os est long, étroit. Le maxillaire inférieur est fort, triangulaire, profondément échancré en arrière pour recevoir l'articulaire, qui se prolonge très en avant. Aucun des os de la mâchoire ne paraît porter de dents. L'appareil operculaire est assez développé. Le préopercule est haut, étroit, assez fortement coudé. L'opercule est large, un peu allongé. Le sous-opercule et l'interopercule sont petits.

La *colonne vertébrale* est très-grêle, sensiblement située au milieu de la hauteur du corps, quoique faiblement arquée en bas. Les vertèbres sont un peu plus longues que hautes et tendent à s'allonger dans la région caudale. Nous comptons 34 vertèbres, auxquelles il faut en ajouter probablement 3 cachées par les pièces operculaires, ce qui donnerait 37 pour l'ensemble de

(1) *Poiss. foss.*, t. V, p. 120, pl. 61, fig. 1.

(2) *Nouvelles Recherches sur les Poissons du mont Liban*, p. 65.

la colonne épinière ; sur ce nombre, 17 se voient à la région abdominale et 20 à la région caudale. Les côtes, au nombre de douze paires, sont grêles, un peu arquées, et atteignent les bords inférieurs de la cavité abdominale. Les neurapophyses correspondantes, très-fines, s'inclinent en arrière, surtout au niveau de la dorsale. On peut noter à la région caudale que les apophyses inférieures sont un peu plus inclinées que les apophyses supérieures ; elles sont longues et grêles. Le squelette est compliqué par la présence d'apophyses minces s'étendant au moins jusqu'au niveau de l'anale, mais dont nous n'avons pu compter le nombre ni apprécier exactement la disposition. L'empatement par les écailles de la région ventrale ne nous a pas permis de constater la présence des côtes sternales.

La *dorsale* a son origine au milieu de la longueur du corps, caudale non comprise ; elle est courte, occupant à peine le quart de la longueur du dos. Les rayons, au nombre de 12 environ, sont très-grêles et soutenus par des osselets faibles ; on note en avant 8 osselets inermes.

L'*anale* est très-basse, mais longue.

La *caudale* est contenue quatre fois et demie dans la longueur totale du corps. Les lobes en sont falciformes.

Les *pectorales* sont faibles. On compte environ 10 rayons grêles aux *ventrales*.

CLUPEA, spec. — Fig. 74.

Nous n'avons pu rapporter sûrement à aucune des espèces précédemment étudiées la petite Clupe figurée sous le n° 74 ; ne connaissant toutefois que l'individu décrit, nous n'avons pas osé le séparer sous un nom spécifiquement distinct.

L'exemplaire que nous avons sous les yeux est de petite taille, millimètres ; la hauteur maximum est contenue quatre fois dans la longueur totale ; elle égale très-sensiblement la longueu de la tête.

Celle-ci est pointue, comme dans le *Clupea opisthopteryx*, auquel d'ailleurs l'espèce que nous décrivons ici ressemble sous

plusieurs rapports. La bouche est peu fendue, et la mâchoire inférieure paraît déborder légèrement la supérieure. L'œil est petit, situé sensiblement au milieu de la longueur de la tête.

La *colonne vertébrale* est gracile, composée d'environ 32 vertèbres; sur ce nombre nous comptons 19 caudales. Les apophyses de ces vertèbres sont grêles; les côtes sont faibles.

La nageoire *dorsale* paraît être assez reculée, s'attachant en arrière du milieu de la longueur du corps.

L'*anale* est étendue, composée d'environ 13 à 14 rayons très-bas, diminuant graduellement de hauteur, et se prolongeant jusque près de la caudale. La nageoire commence à peu près à égale distance de cette nageoire et des ventrales.

La *caudale* est contenue près de cinq fois dans la longueur totale. Les lobes en sont aigus.

Les *pectorales* n'ont laissé que des traces trop frustres pour qu'on puisse les décrire.

Les *ventrales* sont placées beaucoup plus près de ces dernières nageoires que de l'anale; par ce caractère, l'individu que nous décrivons ne peut se rattacher au *Clupea opisthopteryx*. Les nageoires paraissent avoir été relativement assez longues.

Genre ALOSA.

Les Aloses, voisines des Clupes, s'en distinguent par une échancrure à la mâchoire supérieure. Leur squelette a beaucoup de rapports avec celui des Harengs; il a été décrit et figuré avec soin par M. Agassiz, à l'ouvrage duquel nous renvoyons (1).

Les Aloses paraissent dater de la fin de l'époque miocène; elles sont largement représentées dans les couches d'Oran par quatre espèces. M. Agassiz ne connaissait de ce niveau que l'*Alosa elongata;* nous y avons reconnu la présence de trois autres espèces que nous décrivons sous le nom d'*Alosa crassa*, *numidica*, *Renoui*. L'Alose allongée et l'Alose numide sont très-abondantes; les deux autres paraissent être beaucoup plus rares.

Parmi les Aloses vivantes, les unes ont les écailles ornées, les

(1) *Poissons fossiles*, t. V, pl. L.

autres les écailles lisses ou presque lisses; cette dernière disposition se retrouve surtout chez les espèces de l'océan Pacifique. Les quatre espèces fossiles chez lesquelles les écailles sont ornées, presque comme dans les Harengs, se rapprochent sous ce rapport davantage des Aloses de l'océan Atlantique. L'opercule peut auss être lisse ou strié; nous ne connaissons cette dernière disposition, qui se retrouve dans les espèces fossiles, que chez les Aloses de l'océan Atlantique. Des quatre espèces (*A. communis*, *Finta*, *Menhaden*, *pectinata*) de cette dernière mer, espèces chez lesquelles l'opercule est strié et les écailles ornées, les quatre espèces tertiaires s'éloignent toutefois par la formule de leurs ventrales, composées de 10 rayons, tandis qu'on en compte 9 au maximum (7 dans l'*A. Menhaden*) dans les espèces vivantes.

ALOSA CRASSA, Sauvg. — Fig. 67.

	mm		mm
Longueur totale	255	Ventrales à anale	30
Hauteur maximum	70	Anale à caudale	70
Longueur de la tête	55	Longueur de la dorsale	30
Distance museau à dorsale	105	Longueur anale	40
Dorsale à caudale	100		

Cette Alose, rapportée d'Oran par M. Tessier, se sépare nettement de ses congénères par sa forme bien moins élancée, bien plus trapue, la hauteur étant comprise trois fois seulement dans la longueur (sans la caudale): cette hauteur maximum se trouve vis-à-vis de l'origine de la dorsale; elle diminue assez rapidement à partir de ce point.

La *tête*, grosse, contenue un peu moins de quatre fois dans la longueur, est à peine plus longue que haute. L'œil est volumineux, grand, un peu oblong, situé en avant. L'opercule est grand, moins grand cependant que celui de l'*Alosa elongata*. L'interopercule est étroit, allongé; le préopercule est moins large que dans l'espèce précitée.

La *colonne vertébrale*, assez forte, un peu arquée vers son milieu, est composée de 43 à 44 vertèbres, dont 26 abdominales. Les vertèbres sont un peu allongées, fortement étranglées à leurs

La *tête*, plus allongée que dans l'*Alosa communis* (1), est comprise près de trois fois dans la même dimension ; elle est sensiblement plus longue que haute. L'œil est volumineux, grand, oblong, situé en avant, contenu trois fois et demie dans la longueur de la tête. La gueule est moins fendue que dans l'espèce vivante. L'intermaxillaire est court et étroit. Le maxillaire est long, moins large à son extrémité inférieure que celui de l'espèce précitée. L'opercule est moins long, plus carré, à bord postérieur plus oblique, à bord supérieur plus droit ; il est marqué de stries rayonnantes, dans sa partie antérieure surtout, au nombre de 8 à 10. Le sous-opercule est plus grand et coupé bien plus carrément que dans l'Alose de nos côtes. Le préopercule est strié de lignes divergentes ; sa forme est très-différente, comme le montre la comparaison de la tête des deux espèces ; il est beaucoup moins haut, plus large, descendant moins bas. L'interopercule est plus droit, à bord postérieur moins incurvé. Les différences s'accentuent aussi dans les os de la face ; le mastoïdien est bien moins large à son extrémité inférieure, bien plus coudé. Le tympanique est moins grand et a une forme différente. On note que le transverse de la face est bien plus obliquement placé. Les différences, comme on peut le remarquer en comparant les crânes des deux espèces, sont grandes dans la forme des sous-orbitaires. Le sphénoïde principal est long et grêle. Les rayons branchiostéges sont minces, très-longs. Ajoutons de plus que le profil de la tête, beaucoup moins incliné, est plus bombé.

On compte 21 vertèbres caudales et 36 vertèbres abdominales, soit 57 en tout ; dans l'*Alosa communis* le nombre des vertèbres est de 52 (31 A. + 21 C.). M. Agassiz indique 60 vertèbres en tout dans l'Alose allongée ; sur les nombreux exemplaires que nous avons pu étudier (près de cent), nous avons constamment trouvé 56 ou 57 vertèbres : ces vertèbres sont un peu plus longues que hautes. Dans l'espèce vivante les apophyses articulaires prennent un développement de plus en plus grand dans la région

(1) Nous avons figuré les têtes des *Alosa communis* (fig. 51), *A. elongata* (fig. 52), *A. numidica* (fig. 50).

postérieure, où, partant de la base de l'apophyse épineuse, au bord antérieur de la vertèbre, elles s'étendent jusqu'au bord postérieur de l'apophyse précédente (1); il paraît en être de même dans l'espèce fossile.

Les côtes sont longues, grêles; on remarque que, comme dans l'Alose commune, les premières côtes naissent du corps vertébral, tandis que les suivantes s'insèrent à des apophyses qui s'allongent d'autant plus qu'elles sont plus postérieures.

En s'unissant aux côtes, les côtes sternales forment un grillage qui ferme la cavité abdominale. Dans l'espèce vivante, les trois premières côtes sternales seules ne correspondent pas à des côtes; les cinq premières et les quatre dernières côtes sternales n'ont point de tige ; on remarque dans l'espèce fossile un certain nombre de côtes réduites à leur partie centrale. Les côtes sont au nombre de 9 en arrière des ventrales, 20 en avant, non compté les osselets inermes.

Le squelette est compliqué par de nombreuses arêtes musculaires s'étendant dans toute la longueur de la colonne vertébrale, tandis que dans l'*Alosa communis* ces arêtes s'arrêtent à la région caudale.

Les neurapophyses et les hæmapophyses sont longues, recourbées en S à leur extrémité.

La *dorsale* est située un peu en avant du milieu de l'espace qui sépare le bout du museau de l'origine de la caudale. La nageoire est composée de rayons très-serrés, branchus et articulés seulement à leur extrémité, au nombre de 17, le premier étant indivis, nombre inférieur à ce que l'on compte dans l'Alose commune, où il est de 19 à 21, suivant M. A. Günther (2). M. Agassiz (3) n'indique que 17 rayons à cette nageoire. Ces rayons sont supportés par des osselets interapophysaires assez forts, surtout les premiers, garnis de crêtes longitudinales et alternant un à un avec les neurapophyses. On voit quelques rayons inermes en avant.

(1) Agassiz, tome V, 2e partie, p. 111.

(2) *Catal. Fishes British Museum*, t. VII, p. 434.

(3) *Poissons foss.*, t. V, p. 112.

[illegible]

pre[illegible] [illegible]ement [illegible]

(1) Note [illegible]

A. [illegible]

ARTIC[illegible]

aux nageoires chez l'*A. macrura* de Java (D. 17-18 ; A. 19) ; les proportions de la tête et du corps sont toutefois différentes. Il n'y a pas lieu de parler des autres espèces du genre, qui diffèrent de celle que nous étudions, soit par leur opercule lisse, soit par leurs écailles, ou dépourvues d'ornements, ou ciliées aux bords. Quant aux espèces fossiles, nous verrons que l'Alose allongée est voisine d'une espèce que nous indiquons plus bas sous le nom d'Alose de Numidie.

Collections de géologie du Muséum.

ALOSA NUMIDICA, Sauvg. — Fig. 66.

	mm		mm
Longueur totale	325	Pectorales à ventrales	65
Hauteur maximum	65	Ventrales à anale	70
Longueur de la tête	75	Anale à caudale	50
Museau à dorsale	125	Longueur dorsale	38
Dorsale à caudale	120	Longueur anale	32

L'Alose allongée se trouve à Oran mélangée à une autre espèce aussi abondamment répandue qu'elle, et qui, tout en ayant presque même forme, s'en sépare nettement par la formule différente de la colonne vertébrale et surtout par la conformation tout autre de la tête. L'Alose numide est plus loin, sous ce rapport, de l'Alose commune et de l'Alose allongée, que cette dernière ne l'est de l'espèce de nos côtes. On n'a qu'à jeter les yeux sur la planche où sont figurées les têtes des trois espèces précitées, pour saisir tout de suite les différences qu'elles présentent.

Le *corps* est allongé comme dans l'Alose précédemment décrite, la hauteur étant comprise quatre fois dans la longueur, sans la caudale. Nous n'attachons toutefois pas grande importance à ce caractère isolé; la hauteur varie un peu suivant certaines séries observées; il en est toujours ainsi suivant l'âge, l'époque de l'année, le sexe. Cette hauteur maximum est reportée au niveau de l'origine de la dorsale ; le dos est à peine voûté.

La *tête*, grande, est trapue comme celle de l'*Alosa elongata*, étant contenue trois fois et demie dans la longueur, la caudale non comprise. Le profil de la tête est moins incliné que dans les

deux autres espèces. L'œil est grand, un peu oblong, situé en avant; son plus grand diamètre est compris un peu plus de trois fois et demie dans la longueur de la tête. La gueule est largement fendue, formée par des intermaxillaires à échancrure plus large que dans l'*Alosa communis*, mais moins prononcée que dans l'*Alosa Menhaden;* sur les côtés se voient des maxillaires oblongs, robustes. La mandibule est forte. Les grandes cornes de l'os hyoïde sont moins fortes, moins larges, plus longues, les rayons branchiostéges plus longs, plus forts, plus inclinés que dans l'*Alosa Menhaden.*

L'appareil operculaire est tout aussi développé dans l'espèce fossile que dans les espèces vivantes. L'opercule, assez semblable à celui de l'Alose allongée, est, comme dans cette dernière espèce, marqué de fortes stries rayonnantes disposées dans le sens de la hauteur. Le sous-opercule a aussi plus de rapports avec celui de l'Alose allongée qu'avec l'os similaire de l'Alose commune. Dans ces deux espèces le bord postérieur de l'interopercule est plus haut que le bord antérieur du sous-opercule, et vient s'intercaler, par son extrémité, entre le préopercule et l'opercule. Dans l'Alose numide il n'en est pas ainsi; l'interopercule n'atteint pas l'opercule, le préopercule et le sous-opercule se trouvant directement en contact: ce caractère a été vérifié sur un certain nombre d'exemplaires, de sorte qu'il ne peut être attribué à un dérangement produit par la fossilisation. Par le préopercule, l'Alose que nous étudions ressemble plus à l'Alose commune qu'à l'Alose allongée, quoique la forme de l'os soit cependant bien différente.

L'os transverse est plus long, plus arqué, plus dirigé en avant, plus semblable à l'os similaire de l'Alose menhaden. L'écaille du temporal est plus longue dans cette dernière espèce.

Par le mastoïdien, l'Alose de New-York tient le milieu entre l'espèce tertiaire et celle de nos côtes: le bord postérieur est beaucoup plus long et plus droit; le bord antérieur est légèrement courbe et incliné comme dans l'espèce tertiaire; à son extrémité, ce bord présente une forte échancrure dans laquelle est reçu le sous-orbitaire; le bord supérieur monte très-haut, sous forme

de mince lamelle osseuse, s'échancrant à chacun des sous-orbitaires.

Ceux-ci sont au nombre de quatre, comme dans toutes les espèces du genre dont nous avons pu étudier le squelette. Le plus antérieur arrive, dans l'*Alosa numidica*, près de l'os transverse ; le second est plus allongé ; son extrémité postérieure s'insinue sous le troisième os, qui est beaucoup plus grand, plus étroit, plus arqué ; le quatrième, enfin, est encore plus arrondi que dans l'Alose de nos mers.

Le sphénoïde principal, dont nous voyons une lame traverser l'orbite, est assez robuste. Nous n'avons rien à noter pour les frontaux principaux ni pour les nasaux ; les frontaux antérieurs sont seulement plus allongés en avant. Les occipitaux supérieurs se relèvent en crête assez marquée ; cette crête est presque nulle dans l'Alose de New-York.

La *colonne vertébrale* est composée de 52 vertèbres, comme dans l'*Alosa communis ;* la formule est toutefois différente : elle est 21 C. + 31 A. dans cette dernière espèce, 19 C. + 33 A. dans l'Alose fossile. Les vertèbres et les apophyses ont même disposition que dans l'*Alosa elongata ;* les vertèbres sont toutefois plus grêles et plus allongées dans cette dernière espèce.

Ayant décrit plus haut la terminaison de la colonne vertébrale chez le *Clupea Harengus* et l'*Alosa crassa*, nous nous contenterons d'indiquer les différences que cette partie présente dans l'Alose de Numidie.

Du segment supérieur de l'avant-dernière vertèbre partent deux épines comme dans le Hareng, tandis qu'on ne remarque qu'une seule épine dans l'*Alosa crassa*. Ces épines soutiennent le rayon I et le dernier petit rayon, ainsi que les rayons 1 et 2 ; sur l'épine du segment inférieur s'appuient les rayons 2 et 3.

La dernière vertèbre se termine par un os *k*, plus relevé que celui du Hareng ; prolongé, il aboutirait entre les troisième et quatrième grands rayons. Le corps, *i*, est plus long, plus dilaté en cuilleron ; au-dessous de lui sont deux plaques comme dans le Hareng ; sur la supérieure s'appuient les rayons 5, 6, 7, tandis que tous les autres rayons du lobe supérieur de la caudale s'ap-

Dans cette espèce, la tête est contenue près de quatre fois dans la longueur du corps, sans la caudale. La composition des os de la tête est fort semblable à ce que l'on remarque dans l'Alose allongée ; on peut relever toutefois de légères différences dans la forme des os de l'appareil operculaire.

La *colonne vertébrale* est un peu plus forte que dans l'autre espèce, complétement différente de celle de l'Alose allongée par sa formule ; on n'y compte, en effet, que 50 vertèbres, dont 23 caudales et 27 abdominales, c'est-à-dire que, contrairement à ce que l'on voit chez la plupart des Clupes, la région abdominale l'emporte à peine sur la région caudale. Comme dans l'Alose numide, les arêtes musculaires s'arrêtent à la région caudale ; nous avons dit déjà que dans l'Alose allongée, ces arêtes s'étendent à toute la région vertébrale.

La *dorsale* n'a que 14 rayons, et commence au niveau de la moitié de la longueur du corps, caudale non comprise.

L'*anale* est longue, mais basse, composée d'un grand nombre de rayons.

La *caudale* est assez longue, à lobes fortement échancrés, comprise cinq fois dans la longueur du corps.

Les *pectorales*, longues, sont composées de 13 rayons seulement.

Les *ventrales*, comme dans l'Alose allongée, sont situées sous les derniers rayons de la dorsale, un peu plus près de l'anale que des pectorales.

Famille des SCOMBRESOCIDÆ.

Telle qu'elle a été établie par Cuvier dans son *Règne animal*, la famille des Lucioïdes est des moins naturelles. D'après M. Agassiz (1), les *Stomias*, les *Chauliodes*, que Cuvier et, après lui, Valenciennes maintiennent dans la famille des Lucioïdes, doivent prendre place près des Scopèles et des Aulopes. La famille, limitée aux genres *Esox*, *Belone*, *Hemirhamphus*, *Exo-*

(1) *Poissons foss.*, t. V, 2e partie, p. 57.

de la caudale. La nageoire est basse, composée d'une vingtaine de rayons faibles, soutenus par des osselets courts et grêles, au nombre de deux entre chaque vertèbre, comme dans l'Alose de nos côtes.

La *caudale* est longue, comprise cinq fois dans la longueur totale du corps, à lobes très-échancrés, formée de 26 rayons, non compris les petits rayons indivis.

Les *pectorales* sont assez longues, atteignant un peu plus de a moitié de l'espace qui les sépare des ventrales ; on y compte 1.15 forts rayons.

Sous la moitié de la dorsale, un peu en avant du milieu de l'espace qui sépare les pectorales de l'anale, sont attachées les *ventrales :* ces nageoires sont assez fortes ; le nombre des rayons est de 1.9.

Les écailles sont grandes, adhérentes, arrondies; la face externe montre les lignes qu'on voit à la même face chez le Hareng ; la face interne est couverte de très-nombreuses et très-fines stries concentriques.

L'*Alosa numidica* est commune dans les marnes d'Oran (Algérie). Les individus étudiés appartiennent à la collection de géologie du Muséum d'histoire naturelle.

ALOSA RENOUI, Sauvg.

	mm		mm
Longueur sans caudale	180	Dorsale à caudale	85
Hauteur maximum	40	Longueur de la dorsale	19
Longueur de la tête	45	Anale à caudale	24
Museau à dorsale	80		

Les marnes à Infusoires d'Oran renferment une quatrième espèce d'Alose, plus rare que les précédentes, qui, quoique ressemblant par le port général à l'*Alosa elongata*, s'en sépare trop pour qu'on ne doive pas en faire une espèce distincte. Nous l'inscrivons dans notre catalogue sous le nom d'*Alose de Renou*, voulant rappeler que c'est à cet explorateur que le Muséum d'histoire naturelle doit sa magnifique collection de Poissons des marnes d'Oran.

Scombres, et en particulier des genres Tétraptère, Histiophore et Espadon, quoique les premiers soient privés d'appendices cæcaux au pylore.

Le genre *Rhinellus*, de la craie du mont Liban, a été rapproché des *Belone* par M. Agassiz : la tête est, en effet, allongée en un long bec ; le squelette est grêle, composé de vertèbres nombreuses. Mais M. Pictet a constaté que la dorsale est reportée bien plus en avant que dans les Lucioïdes, et, rapprochant ce genre des *Opisthopteryx*, il le place dans la famille des Halécoïdes (1).

Les *Holosteus*, qui se rattachent aux Orphies, sont un autre type perdu de monte Bolca.

Quant aux *Sphenolepis* des gypses de Montmartre et d'Aix, leur place est douteuse parmi les Lucioïdes. Il en est de même des *Hypsodon*.

Dans les eaux douces de l'époque tertiaire, nous voyons de véritables Brochets (*Esox robustus*, *lepidotus*, à Œningen ; *E. Waltschanus*, en Bohême). Un fait intéressant à noter, c'est que le Brochet du diluvium de Breslau (*E. Otto*) est différent de celui de nos rivières.

La tête osseuse du Brochet a été décrite avec grands détails par M. Agassiz (2) ; aussi renvoyons-nous à son ouvrage pour la connaissance de l'ostéologie des Ésocides. Nous noterons toutefois avec cet auteur que, dans les Scombrésoces, « la face supérieure du crâne est entièrement aplatie, sans crête saillante, ni fosse distincte. L'occipital supérieur est extrêmement petit, prolongé en arrière, non point en une crête, mais en une pointe assez grêle et courte. Le milieu du front est un peu déprimé le long de l'orbite ; au lieu d'être relevé, comme dans les Joues cuirassées, avec lesquels les Scombéroïdes ont le plus d'analogie, il est abaissé sur les côtés (3). »

(1) *Nouvelles Recherches sur les Poissons fossiles du mont Liban*, p. 82.

(2) *Poissons fossiles*, t. V, 2e partie, p. 59, pl. K.

(3) *Mémoire sur les Poissons fossiles de l'argile de Londres* (*Ann. des sc. nat.*, 1845, p. 21).

Genre BELONE.

Le genre *Belone* est caractérisé par ses mâchoires prolongées en un long tube délié en forme de bec d'oiseau; la partie supérieure est constituée uniquement par les intermaxillaires unis par une suture longitudinale. Chaque mâchoire porte une bande d'aspérités et une série de dents coniques, pointues, espacées; les dents pharyngiennes sont en pavé. Le corps est allongé, délié, couvert de petites écailles. Tous les rayons de la dorsale et de l'anale sont unis par une membrane (1).

Les espèces du genre habitent les régions tempérées et tropicales; beaucoup d'espèces peuvent entrer dans les eaux douces.

BELONE ACUTIROSTRIS, Sauv. — Fig. 2, 3, 68.

Xiphias acutirostris, Sauvg., *Synopsis*, p. 11.

	mm		mm
Longueur totale	340	Hauteur dorsale	15
Hauteur maximum	40	Distance dorsale à caudale	
Longueur de la tête sans rostre	43	Distance pectorales à ventrales	105
Distance du commencement du bec à la dorsale	210	Ventrales à anale	54
		Anale à caudale	84
Longueur dorsale	67	Longueur anale	68

Dans cette espèce, la hauteur est contenue un peu plus de huit fois dans la longueur totale, la longueur du bec non comprise. A partir de l'œil, le profil du corps s'élève peu, mais régulièrement, jusque vis-à-vis des ventrales : c'est à ce niveau que se trouve la plus grande hauteur du corps. A partir de ce point, le profil s'incline en sens inverse, et tout aussi régulièrement jusqu'au pédicule de la caudale. A la région inférieure, la ligne est peu bombée; elle a même profil que la région supérieure, à partir des ventrales.

La tête est peu haute, terminée par un bec épais, fort, cylindrique, très-allongé. La longueur de la tête (bec non compris)

(1) Günther, *Cat. of the Fishes in the British Museum*, t. VI, p. 234. — Cuvier et Valenciennes, *Poissons*, t. XVIII, p. 277.

est contenue un peu moins de huit fois dans la longueur du corps; elle est près de deux fois plus longue que haute.

La ligne du front est peu bombée, et s'incline faiblement jusqu'au bec; la partie inférieure de la tête forme une courbe rentrante régulière et peu accentuée : cette courbe, si accusée sur l'échantillon figuré sous le n° 3, est peut-être produite par déformation. Le bec est constitué par deux mâchoires qui paraissent être de même longueur. Le développement de la mâchoire est dû à l'allongement de tous les os du nez, des intermaxillaires et maxillaires. Le dentaire est très-allongé, et vient se joindre à l'articulaire au point où s'excave le profil de la tête. Dans les *Belone* vivants, les mâchoires sont garnies de petites dents disposées sur une bande plus ou moins étroite; celles du bord interne sont écartées, coniques, plus longues que les autres; le reste de la bandelette est recouvert d'aspérités. Sur le *B. acutirostris*, nous notons aux deux mâchoires des dents petites, fines, pointues, rapprochées; on en compte, en effet, 25 dans l'espace de 15 millimètres. Nous ne savons si cette espèce était pourvue de dents au palais, comme dans le *Belone vulgaris* de la Manche, ou manquait de ces organes, comme on l'observe dans le *Belone Acus* de la Méditerranée.

L'œil est grand, arrondi, situé en avant; son diamètre est compris quatre fois dans la longueur de la tête.

Les pièces operculaires, comme d'ailleurs tous les os de la tête, sont minces. L'operculaire est assez large, carré, continué par un sous-opercule se prolongeant au devant de l'œil. Le préopercule est très-grand, à peine coudé, couché sous l'œil. L'interopercule est étroit et petit. La caisse du tympan a une forme sensiblement carrée. Le sous-orbitaire antérieur est étroit et allongé; il en est de même de l'inférieur. Le frontal principal est étroit.

Par suite du développement des os de la mâchoire et de l'appareil operculaire, le crâne proprement dit est réduit. Le bord postérieur de la tête est peu arrondi.

La colonne vertébrale est assez grêle, en ligne droite, composée de 70 vertèbres allongées, fortement excavées latéralement,

devenant plus fortes dans la partie postérieure du corps; sur ce nombre on compte 32 abdominales et 38 caudales. Les côtes sont au nombre de 18 paires : les premières sont les plus courtes, les plus dirigées en arrière; les suivantes sont longues, mais n'atteignent toutefois pas tout à fait le bord de la cavité abdominale. Ces côtes sont assez larges, à part les postérieures, qui deviennent grêles.

Les neurapophyses correspondantes sont longues, peu fortes, inclinées en arrière; elles n'arrivent pas tout à fait à la ligne du corps; les six premières, plus courtes que les suivantes, sont élargies, surtout à leur extrémité. Les hæmapophyses de la région caudale sont longues, assez larges à leur attache vertébrale, peu inclinées, à part les postérieures. Les neurapophyses correspondantes sont disposées de la même manière. Aux dernières vertèbres les apophyses se comportent comme nous allons l'indiquer.

Vers la seizième avant-dernière vertèbre, les apophyses, surtout les inférieures, s'inclinent beaucoup plus en arrière; au niveau de la huitième avant-dernière vertèbre, elles se couchent le long de la colonne épinière, et deviennent très-longues; leur base en même temps s'élargit. Les apophyses tant supérieures qu'inférieures des septième et huitième vertèbres sont très-courtes, tout en s'élargissant en feuille de laurier; à la cinquième vertèbre, les apophyses se rétrécissent, mais deviennent fortes, et s'allongent jusqu'à arriver à la base du corps; l'hæmapophyse seule, un peu plus longue que la neurapophyse, vient se mettre en contact avec les premiers des petits rayons. Les apophyses de la quatrième vertèbre prennent part à la constitution de la caudale, en supportant les petits rayons. La troisième vertèbre n'a qu'une apophyse au segment inférieur; elle vient soutenir la base du dernier petit rayon et du rayon I; du segment supérieur naissent deux épines, dont l'antérieure arrive entre le rayon I et le premier grand rayon, la postérieure se plaçant entre les rayons 2 et 3. De l'avant-dernière vertèbre, plus courte que les précédentes, naît en haut et en bas une seule épine, qui a son origine apparente au milieu de la longueur du

corps vertébral, et qui va soutenir les rayons 4, 5, et, s'accolant aux grandes plaques fournies par la dernière vertèbre, contribue à former la plaque qui supporte toute la caudale. La dernière vertèbre se relève fortement dans le lobe supérieur de la queue. Nous voyons au-dessus de ce relèvement *i* et *k* une autre plaque qui soutient la base des premiers grands rayons ; au-dessous une large plaque triangulaire, analogue à celle que l'on voit au-dessous de la plaque *k* dans la Carpe, supporte tous les autres rayons du lobe supérieur. Les rayons médians s'appuient sur une plaque placée presque dans l'axe du corps. Du segment inférieur de l'avant-dernière vertèbre part une plaque fortifiée par l'épine inférieure que donne cette vertèbre ; sur elle reposent tous les rayons du lobe inférieur, à part les trois premiers, qui sont en rapport avec la longue épine de l'anté-pénultième vertèbre, de même que le grand rayon simple et les derniers des petits rayons sont supportés par l'épine de la quatrième avant-dernière vertèbre.

La conservation parfaite de l'échantillon que nous avons étudié nous a permis de voir dans ses moindres détails la terminaison de la colonne vertébrale chez le *Belone acutirostris*. N'ayant point vu de squelette de *Belone* vivant, nous ne saurions dire si la disposition est la même.

La *dorsale* est située très en arrière, vis-à-vis l'origine de l'anale. Les rayons ne sont que très-imparfaitement conservés dans le seul exemplaire complet que nous ayons sous les yeux. Nous voyons 8 ou 9 osselets interapophysaires peu forts, longs, venant s'appuyer contre les neurapophyses ; les osselets à leur extrémité se terminent en plaques, qui se disposent comme nous l'avons noté chez le *Lepidopus*, c'est-à-dire que la branche antérieure de la plaque vient se placer au-dessous de la branche postérieure de l'osselet précédent, et réciproquement. La dorsale et l'anale paraissent s'étendre parallèlement jusqu'à une faible distance du commencement de la caudale.

L'*anale*, tronquée très-obliquement, est composée de rayon gros, branchus à leur extrémité ; nous n'y avons compté distinctement que 10 rayons, dont le premier est de moitié plus

court que le second. Les osselets interapophysaires sont longs.

La *caudale*, assez robuste, à lobes peu échancrés, est formée de rayons forts. La formule est 4. I. 12-13. I. 4.

Les *pectorales*, médiocres, sont composées d'un petit nombre de rayons grêles, les inférieurs étant plus longs que les supérieurs.

Les *ventrales* sont reculées, situées presque au milieu de la longueur du corps, au tiers postérieur de la distance qui sépare les pectorales de l'anale; les nageoires sont faibles, arrondies, composées de peu de rayons, soutenues par un os du bassin grêle.

Le corps est couvert d'écailles petites, adhérentes, arrondies, paraissant être ornées de stries concentriques; on compte environ 35 rangées dans la hauteur, et près de 160 dans la plus grande longueur du corps.

La collection de géologie du Muséum possède un exemplaire parfaitement conservé du *Belone acutirostris;* deux exemplaires très-imparfaits, montrant la partie antérieure du corps, viennent des couches de Licata.

APPENDICE.

Lebias Gaudryi, Sauvg.

	mm		mm
Longueur totale	70	Longueur de la tête	17
Hauteur maximum	12	Museau à dorsale	38

Avec le *Lebias crassicaudus* se trouve, dans les marnes à soufre de Recalmuto, en Sicile, une autre espèce beaucoup plus grêle, la hauteur étant comprise près de six fois dans la longueur totale.

La tête est allongée, contenue quatre fois dans la longueur; elle est près de deux fois plus longue que haute. Le museau est pointu.

La *colonne vertébrale* est forte, située au milieu de la hauteur du corps, en ligne droite, composée de vertèbres un peu allongées, à apophyses robustes, peu inclinées. On compte 19 vertèbres caudales; les écailles qui empâtent la région anté

rieure du corps ne permettent pas de compter les vertèbres abdominales ; elles doivent être peu nombreuses.

La *dorsale* n'a laissé que de faibles traces ; elle commence un peu en arrière du milieu de la longueur totale, un peu en avant de l'origine de l'anale ; elle est assez étendue.

L'*anale*, située au second tiers de la distance qui sépare les ventrales du pédicule de la caudale, est basse et compte à peine 14 rayons assez grêles.

La *caudale* est courte, n'ayant que le cinquième de la longueur otale. Elle est épaisse, moins toutefois que dans le *Lebias crassicaudus*.

Les *pectorales* sont assez ongues, composées d'une douzaine .e rayons grêles.

Les *ventrales* sont situées beaucoup plus près de l'anale que des pectorales ; elles sont grêles, à peu de rayons.

Les écailles sont grandes, arrondies, ornées de cercles concentriques fins et nombreux. Le nombre d'écailles au-dessus de la i gne latérale est de 4 ; on en note 5 au-dessous de cette ligne.

CHAPITRE III.

RÉSULTATS GÉNÉRAUX FOURNIS PAR L'ÉTUDE DES POISSONS FOSSILES DE LICATA ET D'ORAN.

Ce qui doit frapper tout d'abord lors de l'examen de la faune découverte à Licata par M. R. Alby, c'est le mélange d'espèces marines avec des espèces d'eaux douces, appartenant à la famille des *Cyprinidæ*. Lorsque nous avons commencé à étudier cette faune, nous avons été surpris de trouver des Leucisques dans les mêmes couches que des Syngnathes, que des *Lepidopus*. Il était possible de supposer, à priori, que ces poissons d'eaux douces provenaient d'autres couches que les espèces marines (1) ; mais il n'en est pas ainsi. Presque toujours la roche qui renferme des Cyprins est remplie de débris d'êtres microscopiques. Si cer-

(1) Voy. Sauvage, *Synopsis des Poissons tertiaires de Licata, en Sicile* (*Bibl. des autes études*, t. IV ; *Ann. sc. nat.*).

taines Diatomées, comme les *Homœocladia* et les *Cyclotella*, peuvent vivre dans les eaux douces et saumâtres, il n'en est pas de même des Radiolaires, *Dictyocha*, *Lithocampe*, caractéristiques d'eaux salées. Les *Synedra*, que nous retrouvons à Licata, vivent dans la mer, ou du moins dans les fleuves qui reçoivent les hautes marées; faisons remarquer que ces Polygastriques constituent la nourriture de plusieurs poissons (1).

Il est vrai que certains Cyprinodontes, quoique la famille, ainsi que celle des *Cyprinidæ*, soit presque exclusivement cantonnée dans les eaux douces, que certains Cyprinodontes peuvent vivre sinon dans la mer, du moins dans des eaux dont la salure est très-grande. M. L. Lartet, lors de l'expédition qu'il fit à la mer Morte sous la conduite du duc de Luynes, observa « au nord du Djebel-Usdom, sur le rivage occidental du lac, une lagune souvent inondée par l'eau de mer et alimentée par une source d'eau salée. La composition et la densité de l'eau de la lagune se rapprochent beaucoup de celles de la mer Morte, et néanmoins il y vit une grande quantité de petits poissons du genre *Cyprinodon*, rapportés aux *Cyprinodon Moseas*, C. V., *C. Hammonis*, C. V., *C. lunatus* Ehrenb., qui ne paraissent être nullement affectés par la grande salure de ces eaux », qui renferment cependant, sur 1000 parties en poids, 47,683 de résidu salin, la densité de l'eau étant de 1,0375 à 15 degrés (2).

Dans tous les cas, les espèces de *Cyprinidæ* dont nous avons signalé la présence à Licata appartiennent aux genres *Leuciscus*, *Rhodeus*, *Aspius*, qui paraissent être exclusivement cantonnés dans les eaux douces. Il faut donc forcément admettre à Licata un mélange d'espèces marines et d'espèces d'eau douce.

En examinant cette faune sans idée préconçue, on reconnaît tout de suite qu'elle a dû être ensevelie non loin d'une côte et sous des eaux assez profondes, au fond d'un estuaire où venaient se

(1) *Observations de M. Ehrenberg sur les Infusoires contenus dans une substance d'apparence terreuse que renfermait l'intestin d'un Poisson de Lima* (*Compt. rend. Acad. sc.*, 6 septembre 1847).

(2) L. Lartet, *Recherches sur les variations de salure de l'eau de la mer Morte* (*Bull Soc. géol. de France*, 2e sér., t. XXIII).

déverser de nombreux petits cours d'eau. Tous les Cyprins de Licata appartiennent à des genres dont les espèces vivent toujours en troupes nombreuses. Les eaux de la mer ont pu dans de très-hautes marées, ou lors de tempêtes, refluer dans ces cours d'eau, et ramener avec elles les cadavres des Poissons; ces cours d'eau ont pu eux-mêmes, lors d'un régime plus considérable, entraîner à la mer les Poissons qui y vivaient; des individus sont d'ailleurs dans nos petites rivières très-souvent surpris et jetés à la côte. Ainsi doit s'expliquer le mélange observé à Licata, mélange que l'on peut vérifier chaque jour dans les dépôts d'estuaire. Il nous souvient, entre autres, d'avoir vu dans les déblais de canalisation de la Dive, des *Donax*, des *Cardium*, associés à des *Helix* et à des *Unio*, des Crustacés mélangés à des ossements d'Oiseaux et de Mammifères, des débris de Poissons marins mêlés à des fragments de Poissons d'eau douce.

La terre n'était d'ailleurs pas loin à Licata; avec des Algues on rencontre dans les couches de nombreux fragments de végétaux, trop frustres malheureusement pour pouvoir être déterminés, mais appartenant certainement à des plantes terrestres, suivant M. de Saporta, qui les a examinés. M. Alphonse Milne Edwards a figuré comme provenant de Licata un oiseau du groupe des Fringillides, appartenant par conséquent à un groupe peu voyageur (1).

Nous avons vu plus haut (2) que la couche à Foraminifères de la province de Caltanisetta renfermait, d'après M. S. Mottura, des squelettes de Poissons d'eau douce, *Lebias crassicaudus* et *Lebias œningensis;* il est assez probable que ces couches sont les analogues de celles de Licata, ou que du moins elles sont voisines d'elles dans la série des temps. Les couches à *Lebias* de Caltanisetta et de Licata sont un facies de dépôt d'embouchure des couches miocènes les plus supérieures; elles doivent très-probablement être placées un peu au-dessus d'Œningen. Quoi qu'il en soit, à Caltanisetta nous trouvons aussi association de

(1) *Oiseaux fossiles.*
(2) Voyez page 66.

Rhizopodes essentiellement marins à des Poissons d'eau douce ; nous avons donc là ce que nous voyons à Licata.

De plus, à Caltanisetta (1), comme dans le Bolonais (2), on trouve dans les couches une Libellule caractéristique des dépôts d'Œningen, suivant M. O. Heer (3), le *Libellula Doris*. La présence d'une larve de Libellule, insecte bien peu voyageur, dans des dépôts essentiellement marins, celui de Caltanisetta, du moins, prouve surabondamment que ces dépôts ont dû se déposer très-près des côtes, au fond d'un estuaire. Ce fait explique une fois de plus encore comment à Licata nous pouvons trouver un mélange d'espèces d'eau douce et d'espèces marines.

La faune ichthyologique elle-même vient à l'appui de ce fait. Les Poissons les plus nombreux à Licata sont des Syngnathes qui, suivant M. R. Alby, « abondent tellement dans la plupart des couches moyennes de la montagne, qu'ils en forment un des principaux caractères (4) ». Or, les Syngnathes sont des poissons essentiellement littoraux ; il en est de même des Rhombes, des Éperlans, qui remontent les fleuves, des *Belone*, dont beaucoup d'espèces fréquentent les eaux douces et saumâtres. Les Lépidopes habitent, il est vrai, les grandes profondeurs, mais chaque année, au printemps, ils se rapprochent des côtes (5) ; les *Trichiures*, auxquels sont étroitement alliés les *Trichiurichthys*, sont souvent rejetés près des rivages. Les Aloses, si communes à Oran, remontent tous les cours d'eau. Il est vrai de dire que les *Scopelidæ* sont des poissons plus pélasgiques. Quant aux Squales, poissons essentiellement de haute mer, ils ne sont représentés à Licata que par une seule dent dont la présence peut être accidentelle.

(1) Voy. Mottura, *Sulla form. terz. nella zona solfifera della Sicilia*, p. 22.

(2) Capellini, *Pesci ed Insetti fossili nella formazione gessosa del Bolognese* (*Gazzetta dell' Emilia*, 22 mai 1869).

(3) *Insectenfauna d. Tertiärgebilde von Œningen und von Radoboj*, 2e part., p. 81, pl. 5, fig. 5 ; pl. 6, fig. 4.

(4) E. Sauvage, *Synopsis des Poissons tertiaires de Licata, en Sicile* (*Bibl. des hautes études ; Ann. sc. nat.*, t. IV, p. 3).

(5) Cuvier et Valenciennes, *Hist. des Poissons*, t. VIII, p. 231.

Sur 450 exemplaires de Poissons provenant de Licata, nous en comptons 184 appartenant à des genres marins, et 266, c'est-à-dire plus de la moitié, faisant partie de genres exclusivement cantonnés dans les eaux douces. Ces genres sont : *Leuciscus*, 152 individus; *Rhodeus*, 21 individus; *Aspius*, 63 individus; 30 individus n'ont pu être rapportés sûrement à leur genre, mais appartiennent certainement à des espèces fluviatiles. On doit noter de plus que les trois genres que nous venons de nommer renferment des espèces qui vivent en troupes nombreuses, ce qui explique leur grande abondance dans les couches de Licata. Quant aux espèces elles-mêmes, on a :

Leuciscus Dumerilii	31 indiv.	*Leuciscus* indéterminés	2 indiv.
Leuciscus sicanus	40 —	*Rhodeus Edwardsi*	21 —
Leuciscus Larteti	41 —	*Aspius Columnæ*	32 —
Leuciscus Licatæ	30 —	*Aspius vexillifer*	30 —
Leuciscus dorsalis	8 —	*Aspius* indéterminé	1 —

Si maintenant nous recherchons comment les Poissons marins de Licata se répartissent entre les diverses familles, nous trouvons les nombres suivants :

	GENRES.	ESPÈCES.	INDIVIDUS.
Lophobranches	1	1	14
Diodoniens	1	1	2
Pleuronectes	1	1	1
Trichiuridæ	3	6	17
Joues cuirassées	1	2	5
Sparoïdes	1	1	1
Scombéroïdes et Carangides	5	6	9
Gadidæ	2	2	2
Sciénoïdes	1	1	1
Clupeidæ	2	10	52
Salmonidæ	1	4	7
Scombresocidæ	1	1	3
Scopelidæ	2	6	36

Les 65 autres individus n'ont pu être sûrement classés; nous savons seulement qu'ils appartiennent à des genres marins.

Comme on devait le penser, ce sont les Clupes qui prédominent; elles forment un tiers de la masse totale. Il est digne de remarque que ces Clupes appartiennent à de très-petites espèces

qui devaient évidemment vivre par troupes à la manière des Sardines de nos mers.

A Oran, ce sont les Aloses qui composent presque exclusivement la masse des Poissons; sur plus de cent exemplaires provenant de cette localité, nous n'avons trouvé qu'une Scorpène (*Scorpæna Tessieri*) et qu'un *Belone* déjà indiqué en Sicile (*Belone acutirostris*). Presque toutes les Aloses appartiennent à l'*Alosa elongata*, celle-ci étant au contraire très-rare à Licata; le genre n'y est représenté que par cette espèce.

Suivant M. O. Heer, la larve du *Libellula Doris* d'Œningen, espèce que nous trouvons en Sicile et à Bologne associée au *Lebias crassicaudus*, cette larve se rapproche beaucoup, pour sa forme, de celle du *Libellula depressa*, dont elle peut être considérée comme le représentant pendant l'époque miocène. Or, d'après la *Revue des Odonates d'Europe* de M. Selys-Longchamps, le *Libellula depressa* paraît vivre dans toute l'Europe tempérée, de l'Oural à Madrid; il n'a pas été trouvé toutefois dans les régions les plus froides de l'Europe. Ce fait concorde avec le résultat des recherches de M. O. Heer, qui pense que Œningen devait jouir d'un climat littoral ou insulaire. C'est aussi la conclusion à laquelle, en étudiant la faune entomologique de l'Auvergne tertiaire, est arrivé M. Oustalet : l'opinion de cet auteur est que le climat n'avait rien d'excessif (1).

La faune ichthyologique de Licata vient confirmer ces déductions. On doit noter, en effet, son cachet essentiellement méditerranéen; les genres, pour la plupart, se retrouvent dans les régions de l'Atlantique voisines de la Méditerranée et dans cette dernière mer; certaines espèces de Licata sont elles-mêmes similaires de celles qui habitent aujourd'hui les eaux de la mer intérieure. Nous pouvons citer le *Siphonostoma Albyi* allié au *Siphonostoma Rondeletii*, le *Lepidopus Albyi* se rattachant au *Lepidopus caudatus*. Les genres éteints sont eux-mêmes voisins de genres des mêmes mers. Ainsi les *Hemithyrsites* sont très-voisins des *Thyrsites* de l'Atlantique; les *Pseudovomer* sont alliés aux *Vomer*, dont une espèce, l'*Argyreiosus Vomer*, s'étend du

(1) *Mémoire sur les Insectes fossiles de la France*, 1re part., p. 174.

45° N. au 35° S., quoique le *Vomer Bronnii* se retrouve dans l'océan Pacifique. Certaines formes indiquent néanmoins un climat plus chaud que celui dont jouissent actuellement les côtes de Sicile. C'est ainsi que le genre *Equula* est, de nos jours, cantonné dans l'océan Indien. Le genre *Pseudovomer* est probablement une forme subtropicale; le genre *Trichiurichthys* est allié au genre *Trichiurus*, qui, sur sept espèces, en compte six de l'océan Indien et du grand océan Pacifique, une seule, le *T. lepturus*, vivant dans l'océan Atlantique. Nous devons donc noter à Licata, à côté d'espèces voisines de celles qui vivent actuellement dans la Méditerranée, quelques types de la mer des Indes; il est bien probable que ce mélange peut s'expliquer par la communication encore existante, ou, tout au moins, tout dernièrement fermée entre la mer Rouge et la mer intérieure (1). Ce qui confirme encore cette hypothèse, c'est la présence à Oran, c'est-à-dire au même niveau qu'à Licata, d'un Crabe, le *Platycarcinus Deshayesi*, dont l'analogue actuel, le *Platycarcinus Edwardsi*, vit, suivant M. A. Milne Edwards, sur les côtes du Chili (2).

A Licata, nous devons signaler de même la présence d'un genre éteint, *Pseudoeleginus*, très-voisin du genre *Eleginus* dont l'espèce la plus commune est des côtes du Chili, quoique l'*Eleginus maclovinus* vive dans l'Atlantique, aux îles Malouines.

Les Brachiopodes des niveaux voisins de celui de Licata présentent le même cachet méditerranéen. Les *Terebratula vitrea*, *minor*, *Morrisia*, *anomioides*, *Argiope decollata*, vivent encore actuellement dans la Méditerranée; les *Terebratulina caput serpentis*, *Megerlia truncata*, *Argiope cristellula*, habitent cette dernière mer et l'Atlantique (3). Les Ptéropodes donnent des

(1) Nous avons indiqué plus haut (page 43) la présence du *Serranus Cabrilla* des deux côtés de l'isthme de Suez, d'après les indications données par M. A. Günther (*Cat. Acanth. Fishes*, t. I, p. 106); or il résulte de l'étude faite par M. L. Vaillant que l'on a confondu deux espèces sous le nom de *Cabrilla*, et que cette dernière espèce ne se trouve pas dans la mer Rouge.

(2) *Histoire des Crustacés podophthalmaires fossiles*, p. 67.

(3) G. Seguenza, *Paleontologia dei terreni terziarii del distretto di Messina : Brachiopoda* (*Mem. Soc. ital. di scienze nat.*, 1865, p. 80).

résultats analogues: les *Cleodora lanceolata*, *Spirialis stenogyra*, se retrouvent dans la Méditerranée; le *Cleodora cuspidata* vit dans la Méditerranée et les parties de l'Atlantique voisines; le *Diacria trispinosa* se drague depuis la Méditerranée jusqu'à Cuba. Quant au *Creseis striata*, son aire d'extension est encore beaucoup plus étendue, cette espèce ayant été trouvée dans l'Atlantique, la Méditerranée, les mers de l'Inde (1). Il n'est pas aussi jusqu'aux Mollusques (2) et aux Polypiers du tertiaire supérieur, dont plusieurs n'aient été retrouvés dans les draguages de la Méditerranée et des parties de l'Atlantique voisines.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE 1.

Fig. 1. *Trigla Licatæ*, Sauvg. (3).
Fig. 2-3. *Belone acutirostris*, Sauvg.
Fig. 4. *Rhombus abropteryx*, Sauvg.
Fig. 5. Écaille de *Solea vulgaris*, grossie.
Fig. 6. Écaille de *Rhombus maximus*, grossie.
Fig. 7. Terminaison de la colonne vertébrale chez la Sole.
Fig. 8. Terminaison de la colonne vertébrale chez le Carrelet.
Fig. 9. Mâchoire supérieure de la Sole : 9 *a*, une dent grossie.
Fig. 10. Mâchoire supérieure du Carrelet: 10 *a*, une dent grossie.
Fig. 11. Mâchoire inférieure de la Limande.

PLANCHE 2.

Fig. 12. Scombéroïde.
Fig. 13. *Pseudoeleginus Albyi*, Sauvg.
Fig. 14. *Pseudovomer minutus*, Sauvg. : 14 *a*, écaille grossie.
Fig. 15. *Pagellus stenoura*, Sauvg. : 15 *a*, écaille grossie.
Fig. 16. Écaille grossie de *Labrus Bergylta*.
Fig. 17. Écaille grossie de *Crenilabrus Melops*.
Fig. 18. *Lota?* vel *Ophidium?*

(1) G. Seguenza, *Paleontologia dei terreni terziarii del distretto di Messina : Pteropodi ed Eteropodi* (*Mem. Soc. ital. di scienze nat.*, 1867, p. 15).

(2) Voy. *Rep. on deep-seas Researches in Porcupine* (*Proceed. roy. Soc.*, 1870).

(3) Toutes les espèces figurées sont de Licata, à moins d'indication spéciale; les espèces sont dessinées de grandeur naturelle.

Fig. 19. *Trigla* sp.

Fig. 20. Fragment de Poisson de genre inconnu.

PLANCHE 3.

Fig. 21. *Thynnus angustus*, Sauvg. : 21 *a*, écaille grossie.

Fig. 22. Écaille grossie de *Scomber Scombrus*.

Fig. 23. Mâchoire inférieure de *Scomber Scombrus*.

Fig. 24. *Thynnus? proximus*, Sauvg.

PLANCHE 4.

Fig. 25. *Lepidopus Albyi*, Sauvg.

Fig. 25 *a*. Tête restaurée de la même espèce.

Fig. 26. Tête du *Lepidopus caudatus* de la Méditerranée, d'après Agassiz.

Fig. 27. *Lepidopus anguis*, Sauvg.

Fig. 28. *Trichiurichthys incertus*, Sauvg.

Fig. 28 *a*. Fragment d'écaille grossi.

Fig. 29. Gadoïde.

Fig. 30. Écaille grossie de *Gadus Callarias*.

Fig. 31. Écaille grossie de *Gadus Merlangus*.

Fig. 32, 33, 34. Vertèbres de *Gadus Callarias*.

Fig. 35. Terminaison de la colonne vertébrale chez le *Gadus Callarias*.

PLANCHE 5.

Fig. 36. *Hemithyrsites armatus*, Sauvg.

Fig. 36 *a*, *b*. Mâchoire inférieure de la même espèce, d'après deux empreintes.

Fig. 36 *c*. Dent grossie provenant de la partie moyenne de la mâchoire inférieure.

Fig. 36 *d*. Fragment de rayon dorsal grossi pour montrer ses cannelures.

Fig. 37. *Hemithyrsites alatus*, Sauvg.

Fig. 38. Premiers rayons et osselets de l'anale du *Trachinus major*.

Fig. 39, 39 *a*. Rayon d'un Poisson provenant du tertiaire de Mayence.

PLANCHE 6.

Fig. 40. *Hemithyrsites alatus*, Sauvg.

Fig. 41. *Osmerus Larteti*, Sauvg.

PLANCHE 7.

Fig. 42. *Siphonostoma Albyi*, Sauvg.

Fig. 42 *a*. Préopercule grossi.

Fig. 42 *b*. Écusson des flancs grossi.

Fig. 43, 44. *Zeus Licatæ*, Sauvg.

Fig. 45. *Clupea Ecnomi*, Sauvg.

Fig. 46. *Clupea zanclea*, Sauvg.

Fig. 47. *Anapterus siculus*, Sauvg.

PLANCHE 8.

Fig. 48, 49. Écailles provenant des mines de soufre de Lorca, en Espagne, et appartenant à des Clupées.

Fig. 50, 51. *Parascopelus lacertosus*, Sauvg.

Fig. 52. *Clupea elongata*, Agass.

PLANCHE 9.

Fig. 53. *Osmerus Albyi*, Sauvg.

Fig. 54. *Osmerus propterygius*, Sauvg.

Fig. 55. *Osmerus? stilpnos*, Sauvg.

Fig. 55 *a*. Écaille d'Éperlan.

Fig. 56 à 61. Dentition de l'Éperlan.

Fig. 62. Fragment d'écaille d'*Osmerus propterygius*.

Fig. 63. Fragment d'écaille d'*Osmerus? stilpnos*.

PLANCHE 10.

Fig. 64. Tête restaurée de l'*Alosa numidica*, Sauvg., d'Oran.

Fig. 65. Tête d'*Alosa communis*, d'après M. Agassiz.

Fig. 66. Tête restaurée d'*Alosa elongata*, Agass., d'Oran.

PLANCHE 11.

Fig. 67. *Alosa crassa*, Sauvg., d'Oran.

Fig. 68. *Belone acutirostris*, Sauvg., d'Oran.

Fig. 69. *Scorpæna Tessieri*, Sauvg., d'Oran.

PLANCHE 12.

Fig. 70, 70 *a*, 70 *b*. *Diodon acanthodes*, Sauvg.

Fig. 71, 72, 72 *a*. Épines de la même espèce.

Fig. 73. *Rhodeus Edwardsi*, Sauvg.

Fig. 74. *Clupea* sp.

PLANCHE 13.

Fig. 75. *Clupea* sp. (*Clupea microsoma*).

Fig. 76. *Clupea caudata*, Sauvg.

Fig. 77. *Clupea Trinacridis*, Sauvg.

Fig. 78. *Clupea Saulos*, Sauvg.

Fig. 79. *Leuciscus?*

Fig. 80. Écaille grossie de *Clupea Harengus*.

Fig. 81. Terminaison de la colonne vertébrale de la même espèce.

Fig. 82. *Leuciscus Licatæ*, Sauvg.

Fig. 82 *a*. Fragments d'écailles grossis de la même espèce.

PLANCHE 14.

Fig. 83. *Clupea Xenophanis*, Sauvg.

Fig. 84. *Clupea opisthopteryx*, Sauvg.

Fig. 85. *Aspius Columnæ*, Sauvg.

Fig. 86. *Clupea Xenophanis*, Sauvg.

Fig. 87, 88. *Clupea megapteryx*, Sauvg.

Fig. 89. *Rhodeus Edwardsi*, Sauvg.

Fig. 90. *Equula Scillæ*, Sauvg.

PLANCHE 15.

Fig. 91. *Anapterus sphekodes*, Sauvg.

Fig. 92. *Anapterus elongatus*, Sauvg. : 92 *a*, dents de la même espèce.

Fig. 93. *Anapterus Albyi*, Sauvg. : 93 *a*, écaille grossie de la même espèce.

PLANCHE 16.

Fig. 94. *Anapterus Albyi*, Sauvg. : 94 *a*, dents palatines grossies de la même espèce ; 94 *b*, dent maxillaire.

Fig. 95, 96. *Anapterus megistosoma*, Sauvg. : 95 *a*, écailles grossies.

PLANCHE 17.

Fig. 97. *Leuciscus dorsalis*, Sauvg.

Fig. 98. *Leuciscus sicanus*, Sauvg.

Fig. 100. *Leuciscus Larteti*, Sauvg.

PLANCHE 18.

Fig. 101. *Leuciscus Dumerilii*, Sauvg.

Fig. 102. *Leuciscus Licatæ*, Sauvg.

Fig. 103. *Aspius vexillifer*, Sauvg.

Fig. 104. *Hemithyrsites armatus*, Sauvg. (Les figures 97 à 104 représentent des restaurations de Poissons de Licata, qui sont dessinés de grandeur naturelle, sauf l'*Hemithyrsites*.)

COMPARAISON
DE L'ÉOCÈNE INFÉRIEUR
DE LA BELGIQUE ET DE L'ANGLETERRE
AVEC CELUI
DU BASSIN DE PARIS

Par M. HÉBERT.

1.

SABLES DE BRACHEUX. — LEURS ÉQUIVALENTS EN BELGIQUE ET EN ANGLETERRE.

Je prendrai dans cette étude, comme point de repère, les *sables de Bracheux*, qui constituent l'exact équivalent du *système landénien* inférieur de Dumont.

J'ai établi ce synchronisme il y a vingt ans (1), à une époque où l'on était bien loin d'être d'accord sur la position de ces couches. Alors, en effet, M. d'Archiac considérait les sables de Bracheux comme postérieurs aux lignites, et M. Raulin (2) réunissait les sables de Bracheux au calcaire pisolitique (3). Aujourd'hui

(1) *Bull. de l'Acad. roy. de Belgique*, t. XX, n°s 3 et 4, 1853.

(2) *Bull. Soc. géol. de France*, 1851, t. VIII, p. 460.

(3) En 1848, j'ai donné (*Bull. Soc. géol. de France*, 2e série, t. V, p. 406) la succession détaillée de tout le système des sables inférieurs, et j'ai montré qu'il n'y avait aucun doute sur la position des lignites au-dessus des sables de Bracheux. Ces documents, confirmés à plusieurs reprises (*Bull.*, 1849, t. VI, p. 731, et 1850, t. VII, p. 338), finirent par apporter la conviction dans l'esprit des géologues ; car M. Prestwich, resté indécis sur cette question jusqu'en 1855 (*Quart. Journ. of the geol. Soc. of London*, 1852, t. VIII, p. 255 ; — *ibid.*, 1855, t. XI, p. 206), a admis alors (p. 217) que les sables de Bracheux correspondaient à la partie inférieure des couches de Woolwich, et il a placé nos lignites du Soissonnais au niveau de la partie moyenne.

le synchronisme du landénien inférieur et des sables de Bracheux paraît admis en France comme en Belgique (1). Je citerai néanmoins, parmi les espèces caractéristiques qui se trouvent dans les deux dépôts, les suivantes :

1. *Panopœa Vaudini*, Desh., de Laon, recueilli par moi à Angre, près de Quiévrain.

2. *Thracia Prestwichii*, Desh., recueilli par M. Deshayes à Châlons-sur-Vesle, et par moi dans le tuffeau landénien de Saint-Omer, où cette espèce est commune.

3. *Pholadomya cuneata*, Sow., recueilli par moi à Danisy dans les sables argileux à *Cucullœa crassatina ;* à Saint-Omer, dans le tuffeau landénien, et à Marlinne, dans les marnes heersiennes.

4. *Ph. Konincki*, Nyst, recueilli par moi dans les sables argileux à *Cucullœa crassatina* de Laon (2) ; à Saint-Omer, Tournay, Lincent, Orp-le-Grand, etc.

5. *Cytherea fallax*, Desh., commun à Bracheux ; se trouve à Angre à l'état de moule, mais bien reconnaissable.

6. *Cyprina Morrisii*, Sow., commun à l'état de moules et d'empreintes à Danisy, près de la Fère, et dont j'ai pu restaurer les charnières par moulage ; assez commun à l'état de coquilles au bas de la montagne de Laon ; abondant également à Carvin, près de Douai, dans le landénien inférieur, à l'état de coquilles parfaitement conservées ; à Saint-Omer et en Belgique, à l'état de moules assez reconnaissables.

7. *Cucullœa crassatina*, Desh., recueilli par M. Prestwich et par moi, ainsi que par d'autres observateurs, à Tournay, où il est accompagné de *C. incerta*, Desh.

8. *Pecten breviauritus*, Desh., recueilli par moi à Angre ; par M. Deshayes à Saint-Martin aux Bois et à Châlons-sur-Vesle.

9. *Pecten*, nov. sp., recueilli par moi à Vaux-sous-Laon, [illegible] la carrière de Calonne, près de Tournay.

[illegible]que, *Prodrome d'une description géologique de la Belgique*, 1868, p. 192.
[illegible] *[illegible]ol. de France*, 2e série, 1854, t. XI, p. 657.
[illegible] n° 4.

10. *Turritella bellovacina*, Desh., de Bracheux, recueilli par moi à Carvin.

11. *Natica Deshayesiana*, Nyst; se trouve également dans les sables de Bracheux et à Carvin.

Ce groupe remarquable d'espèces qui se rencontrent constamment à la base de nos sables de Bracheux et du landénien des Flandres, constitue un horizon excellent. Si la couche qui les renferme est à l'état de sable argileux ou d'argile sableuse, comme à Bracheux, à Laon, à Carvin, à Tournay, les coquilles ont conservé leur test; si elle est à l'état de tuffeau, roche poreuse d'une nature spéciale, contenant à peine quelque trace de carbonate de chaux, le test a disparu, il n'y a plus que des moules.

D'ailleurs le tuffeau passe insensiblement à l'argile glauconieuse et sableuse, et le tout constitue un horizon qu'on peut suivre sans difficulté et reconnaître aussi bien à ses caractères minéralogiques qu'à ses fossiles.

A ce double point de vue, il est tout à fait certain que la partie inférieure de nos sables de Bracheux correspond au landénien inférieur de Dumont. Je dis la partie inférieure, car le système des sables de Bracheux présente deux horizons fossilifères distincts, celui de Bracheux même et celui de Jonchery et de Châlons-sur-Vesle. Ces deux horizons sont superposés l'un à l'autre à la montagne de Brimont où un banc de grès à empreintes végétales les sépare (1). Jusqu'ici on ne connaît, ni en Belgique, ni ailleurs, aucun représentant bien certain de l'horizon supérieur.

Quant à l'horizon de Bracheux, il n'est pas moins évident en Angleterre qu'en Belgique. Il y est représenté par les sables de Thanet (2). En effet, indépendamment de *Pholadomya cuneata*,

(1) *Bull. Soc. géol. de France*, t. VI, p. 711 à 713.

(2) Je n'ai pas besoin de dire que j'ai depuis longtemps renoncé à l'idée de placer ces sables au-dessus des lignites. J'avais exprimé cette opinion en 1852 (*Bull.*, t. IX, p. 350) dans un tableau qui avait pour but principal de signaler : 1° à Colwell-bay, la présence d'une couche à *Cytherea incrassata* correspondant à la base de nos sables de Fontainebleau; 2° le synchronisme de l'argile de Barton et des sables de Beauchamp; 3° l'identité du système des lignites dans le Hampshire, le bassin de Londres et celui de Paris.

Ph. Koninckii, *Cyprina Morrisii*, *Cucullæa crassatina*, cités ci-dessus, et qui sont caractéristiques des *Thanet-sands*, j'ai recueilli à Bracheux et à Herne-bay, *Psammobia Edwardsii*, Mor., sp., et *Corbula regulbiensis*, Morris; à Châlons-sur-Vesle et à Jonchery, *Cytherea orbicularis*, Edwards; à Vaux-sous-Laon, *Pecten Prestwichii*, Morris, et M. Deshayes a figuré de Jonchery *Scalaria Bowerbankii*, Morris.

Ainsi les liens paléontologiques sont tout aussi nombreux entre les sables de Bracheux et ceux de Thanet qu'entre ceux-ci et le landénien inférieur. En effet, si nous consultons la liste des fossiles des couches de Thanet donnée par M. Prestwich en 1852, et complétée par M. Whitaker en 1866 (1), nous verrons que le groupe des espèces qui viennent d'être citées représente presque tous les fossiles déterminés, qui ne s'élèvent point dans les couches supérieures à celles de Woolwich (2).

§ 2.

COUCHES COMPRISES ENTRE L'HORIZON DES SABLES DE BRACHEUX ET LE CALCAIRE GROSSIER.

1. Couches de Woolwich. — Lignites du Soissonnais. — Landénien supérieur.

L'identité de faune entre nos lignites du Soissonnais et les couches de Woolwich est tellement complète, qu'il me paraît inutile d'insister sur ce point.

Dans le bassin de Paris, la faune des lignites a peu de liens avec celle des sables de Bracheux, même avec celle de Jonchery, qui en représente la partie la plus voisine.

(1) *Quart. Journ. of the geol. Soc. of London*, novembre.

(2) M. Prestwich en 1855 avait, comme je l'ai dit plus haut, considéré les sables de Bracheux et les lignites comme faisant partie d'un même tout synchronique de la série de Woolwich et supérieur aux sables de Thanet, qu'il regarde, conformément à l'opinion exprimée par Dumont en 1852 (*Bull. de l'Acad. roy. de Belgique*, t. XIX), comme contemporains du *landénien* inférieur. Pour M. Prestwich, les sables de Thanet étaient plus anciens que les sables de Bracheux. On voit qu'il y a lieu de les considérer comme tout à fait contemporains.

En Angleterre, M. Whitaker (1866) cite, parmi les espèces communes entre les couches de Thanet et celles de Woolwich, les suivantes :

Une grande espèce de *Dentalium*.
Une Arche.
Corbula Arnouldii, Nyst.
Cucullæa crassatina, Lamk.
Cyprina Morrisii, Sow.
Cytherea orbicularis, Edw.
Glycimeris rutupiensis, Morr.
Nucula fragilis, Desh.
Ostrea Bellovacina, Lamk.
Pectunculus terebratularis, Lamk.
Psammobia (*Sanguinolaria*) *Edwardsii*, Mor.
Teredo sp.
Thracia oblata, Sow.

Quelques-unes de ces espèces, parmi lesquelles *Cucullæa crassatina* et *Psammobia Edwardsii*, s'arrêtent dans les couches de Woolwich ; les autres s'élèvent plus haut, et passent dans les couches de Oldhaven ou même dans le *London-clay*. Certaines de ces espèces sont des plus caractéristiques de nos sables de Bracheux ; elles établissent donc un lien incontestable entre cette assise et les lignites. D'autre part, les caractères minéralogiques eux-mêmes sont identiques en France et en Angleterre. Il n'y a de différence que dans les lits de cailloux roulés intercalés dans la série de Woolwich, ce qui est dû à une proximité plus grande de la mer.

Les couches de Woolwich sont en effet composées principalement de lits argileux coquilliers à la partie supérieure, et de couches sableuses en bas. C'est dans les couches supérieures que se trouvent en abondance les *Cyrena cuneiformis* et *Cerithium funatum*, Mant. (*C. variabile*) ; ce sont elles qui représentent nos lignites. Les couches sableuses qui sont au-dessous correspondraient plutôt à la partie supérieure des sables de Châlons-sur-Vesle. Ainsi, de la succession des caractères minéralogiques, qui est la même dans les deux bassins, de l'identité des faunes

de part et d'autre, et des liens qui unissent ces faunes en Angleterre, nous devons conclure que nous connaissons la succession complète des phénomènes, et qu'il n'y a pas possibilité d'intercaler, entre les sables de Bracheux et les lignites, un dépôt d'une nature différente, tel, par exemple, que le calcaire de Rilly, malgré l'existence d'un certain nombre de fossiles d'eau douce communs entre la faune de ce calcaire et celle de Jonchery.

La liaison entre l'horizon des sables de Bracheux et celui des lignites est encore plus intime en Belgique; elle est telle en effet que Dumont les a compris tous les deux dans un seul de ses systèmes, le *système landénien*. Le landénien supérieur correspond aux lignites du Soissonnais; on y rencontre des couches de lignite et les principaux fossiles de cette faune.

2. Argile d'Ypres ou yprésien inférieur. — London-clay. — Lacune dans le bassin de Paris. — Émersion. — Couches de Oldhaven.

En Belgique, les couches à *Cyrena cuneiformis* sont directement recouvertes par l'argile yprésienne ou argile des Flandres, qui est la continuation de l'argile de Londres (*London-clay*). Au-dessus de cette assise viennent des sables glauconieux à *Nummulites planulata*, *Turritella edita*, *T. hybrida*, et autres fossiles caractéristiques de nos sables de Cuise. Cette argile, qui atteint à Ostende 140 mètres d'épaisseur, manque donc complétement en France; tandis qu'en Angleterre elle est parfaitement représentée par le *London-clay*, que l'on a pendant longtemps vainement essayé de rapporter à diverses assises du bassin de Paris. Dumont, le premier (1), a eu l'idée de l'inutilité de cette recherche et de l'absence complète de cette assise dans le bassin de Paris qu'il affirmait être alors émergé.

Il y a donc une lacune entre les lignites du Soissonnais et les sables dépendant du système de Cuise qui les recouvrent. Cependant l'opinion que nos lignites n'étaient qu'un accident au milieu de la masse des sables du Soissonnais, cette opinion, fondée

(1) *Bull. de l'Acad. roy. de Belgique*, 1852, t. XIX, n° 7.

sur les alternances de couches marines, saumâtres ou d'eau douce, sur le grand nombre (1) de fossiles communs entre les lignites et les sables de Cuise, en un mot sur les caractères de toute nature de ces dépôts, ne s'était point inclinée devant l'idée théorique de Dumont. Aujourd'hui que la puissance considérable de l'argile yprésienne est constatée, ainsi que sa superposition dans le puits d'Ostende aux couches à *Cerithium funatum*, *Cyrena cuneiformis*, *C. tellinella*, etc., le doute doit disparaître, et nous devons admettre que, malgré l'absence de toute autre preuve directe, le bassin de Paris est resté émergé pendant tout le temps qu'a duré la formation de l'argile yprésienne et du *London-clay*.

Il n'est même pas impossible de trouver des preuves de cette émersion. On sait en effet que les lits de cailloux roulés sont rares dans les couches tertiaires du bassin de Paris, et que ceux qu'on y connaît indiquent des phénomènes littoraux, la présence d'un rivage succédant à un bassin marin ou d'eau douce. Il en est ainsi pour la base des sables de Rilly, pour celle des sables de Bracheux, pour la base du calcaire grossier et pour le commencement des sables de Beauchamp. Chacun de ces dépôts a débuté par un cordon littoral plus ou moins considérable, quoique toujours très-faible en comparaison des cordons littoraux actuels, ce qui tient à la profondeur du golfe et à l'étroitesse de son ouverture qui le garantissaient contre le mouvement violent des eaux. On peut s'assurer que chacun de ces lits de cailloux roulés indique une interruption dans la sédimentation, une *lacune*, et qu'il a été produit par le retour de la mer après une émersion de plus ou moins longue durée.

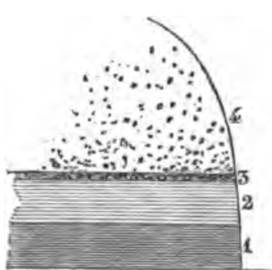
En dehors de ces lignes de démarcation qui correspondent à des changements brusques de faune, et dans l'épaisseur même de chacune des assises à faune homogène, ces lits de cailloux roulés n'existent pas dans le bassin de Paris, au moins dans toute la série éocène.

J'ai bien des fois cherché à observer le contact entre les lignites

(1) Ce nombre est en réalité beaucoup moindre qu'on ne le croyait autrefois, depuis que les caractères spécifiques sont plus étroitement délimités.

et les sables de Cuise; on y réussit rarement en raison de la nature meuble des couches qui recouvrent les lignites; toutefois, en 1860, lorsqu'on exécutait le chemin de fer de Soissons à Paris, j'ai vu à Vignolles, à 4 kilomètres au sud de Soissons, dans une tranchée, la coupe suivante, de bas en haut :

FIG. 1.



1.	Lignite sans fossiles	m 0,30
2.	Argile bleue sans fossiles	0,30
3.	Lit de cailloux roulés avellaires	0,10
4.	Sables sans fossiles	2,50

Les n°s 1 et 2 sont la partie supérieure des lignites exploités à peu de distance, et le n° 4 forme la base des sables de Mercin, les mêmes que ceux de Cuise. Les deux systèmes sont donc ici bien séparés. Ce lit de cailloux roulés est souvent atteint par la charrue ou par les travaux de toute nature aux environs de Soissons. M. Vélain l'a observé dans la même position à Vauxbuin. Dès 1849 je l'ai signalé au mont Berru, près de Reims (1), et je ne doute pas qu'il ne soit assez continu.

La présence de ce petit lit de cailloux roulés à la base des sables de Cuise, coïncidant avec l'absence du *London-clay*, se trouve donc avoir une réelle importance.

Lorsque je visitai pour la première fois le riche gisement de Sinceny, qui renferme un certain nombre de fossiles marins jusqu'alors inconnus dans les lignites, je pensai que ce dépôt était postérieur aux lignites et simplement adossé à ces derniers (2); mais j'ai eu moi-même plus tard occasion de rectifier cette inter-

(1) *Bull. Soc. géol. de France*, 2e série, t. VI, p. 709.

(2) *Ibid.*, 2e série, 1854, t. XI, p. 655.

prétation (1) et de montrer que les couches fluvio-marines de Sinceny sont intercalées au milieu des argiles à lignites. M. Deshayes, dans le magnifique monument qu'il a élevé à la faune tertiaire du bassin de Paris, cite 39 espèces de Sinceny; j'en possède en outre 6 qui n'ont point été mentionnées. Sur ce nombre total de 45 espèces, 27 se trouvent dans les lignites des autres gisements, 3 dans les sables de Bracheux, et 7 dans les sables de Cuise. 12 espèces sont propres à ce gisement, mais elles n'ajoutent aucune signification particulière, et rien ne vient prouver qu'aucune couche de nos lignites appartienne à une époque plus récente que la série de Woolwich.

Ainsi la lacune correspondant au *London-clay* reste entière.

En outre, il faut tenir compte du travail de M. Whitaker (2), cité plus haut, dans lequel cet habile et consciencieux observateur montre qu'entre le *London-clay* et la série de Woolwich il existe un système de couches qu'il appelle *couches de Oldhaven*, lequel se distingue du premier par sa faune et qui ravine fortement le second. Sur 114 espèces de Mollusques qui, d'après M. Whitaker, se trouvent dans les couches de Oldhaven, environ 60 ne remontent pas plus haut, et 30 seulement de celles qui s'y montrent pour la première fois passent dans le *London-clay*, et encore la plupart s'arrêtent dans la couche de base (*basement bed*); 20 espèces sont communes aux séries de Oldhaven et de Woolwich, sans monter plus haut ni descendre plus bas. Si l'on fait attention que les couches de Woolwich renferment environ 70 Mollusques, on sera disposé à accorder à la série de Oldhaven assez d'importance pour en faire une assise distincte de celles entre lesquelles elle est comprise. Comme le *London-clay*, cette assise manque dans le bassin de Paris, dans lequel alors une double lacune vient se placer entre les lignites et les sables de Cuise.

Jusqu'ici nous ne voyons rien en Belgique qui puisse correspondre aux couches de Oldhaven.

(1) *Bull. Soc. géol. de France*, 1860, t. XVIII, p. 77.
(2) *Loc. cit.*, p. 404.

3. Yprésien supérieur et Panisélien. — Sables de Cuise. — Sables inférieurs de Bagshot.

Au-dessus de l'argile de Flandre (yprésien inférieur) viennent les sables argileux de l'yprésien supérieur, terminés par des couches fossilifères qui sont caractérisées (1) par des espèces des sables de Cuise. Parmi ces espèces, sont en effet :

Nummulites planulata, Brug.
Turritella edita, Sow.
— *hybrida*, Desh.
Crassatella propinqua, Wat.
Lucina squamula, Desh.

MM. Ortlieb et Chellonneix (2) ont signalé ces sables à Mons en Pewèle, au mont Saint-Aubert. Tout en les distinguant de la glauconie du mont Panisel (*système panisélien* de Dumont), ils font remarquer (p. 175 et 206) qu'il y a des motifs sérieux pour faire descendre l'assise panisélienne dans l'éocène inférieur, et c'est tout à fait l'opinion que j'ai exprimée en 1862 (3).

Les sables de Cuise se distinguent du calcaire grossier inférieur plus que la glauconie panisélienne des couches bruxelliennes, ce qui est tout naturel ; mais il y a certainement plus de rapport entre la faune de Cuise et la faune panisélienne qu'entre celle-ci et la faune du calcaire grossier.

C'est donc au-dessus des dernières couches à *Nummulites planulata* que j'établirai la limite supérieure de l'éocène inférieur, comme je l'ai fait précédemment. Il y a, au point de vue minéralogique et paléontologique, tant d'analogie entre l'yprésien supérieur et le panisélien, que je ne vois réellement aucune raison de les maintenir séparés, et leur réunion en un seul groupe, ou plutôt la disparition du terme *yprésien supérieur* me paraîtrait un progrès (4).

(1) Dewalque, *loc. cit.*, p. 199.

(2) *Étude géologique des collines tertiaires du département du Nord et de la Belgique.* Lille, 1870.

(3) *Bull. Soc. géol. de France*, 2e série, t. XIX, p. 832, et t. XX, p. 200. Coupe du mont Panisel.

(4) Dans le bassin de Paris, nous avons, entre le calcaire grossier et les sables du

Cette réunion en un seul tout de l'yprésien supérieur et du panisélien, et la correspondance de cet ensemble à la partie des sables du Soissonnais, qui est supérieure aux lignites, c'est-à-dire aux sables de Cuise, a été faite il y a longtemps par M. Prestwich (1), et je n'y serais pas revenu si je ne voyais parmi les géologues belges beaucoup d'indécision ou même de divergence sur ce point, car quelques-uns placent le système panisélien dans l'éocène moyen, à la base du calcaire grossier. Pour moi, la question ne me paraît pas douteuse. Je reste d'accord avec M. Prestwich.

J'admets volontiers également que la partie inférieure des sables de Bagshot est, en Angleterre, l'équivalent de nos sables de Cuise, et que les couches de Bracklesham correspondent à notre calcaire grossier. Toutefois les listes de fossiles, telles qu'elles ont été données par M. Prestwich, ont besoin d'être revues aujourd'hui pour qu'on puisse se faire une idée juste des

Soissonnais, c'est-à-dire entre l'éocène moyen et l'éocène inférieur, une ligne de démarcation très-nette que j'ai signalée depuis longtemps (*Bull.*, 2e série, 1854, t. XI, p. 432) : elle est marquée par un petit lit de cailloux roulés noirs renfermant un grand nombre de dents de Squales. Ce petit lit ne manque presque jamais, tandis que les couches inférieures de l'éocène moyen, ou les couches supérieures de l'éocène inférieur, manquent souvent ou changent de nature. Ainsi, à Paris (carrière de Vanves et Meudon), ce lit renferme le *Nummulites lævigata* et est directement recouvert par des couches à *Echinanthus Cuvieri* et *Echinolampas similis*, épaisses de quelques mètres (2 à 3) et supportant immédiatement les bancs à *Cerithium giganteum*.

Au nord de Paris, à Montataire et à Pont-Sainte-Maxence, le lit à dents de Squales et à cailloux roulés est séparé des couches à *Nummulites lævigata* par 11 à 12 mètres de sables jaunes, glauconieux en bas, à rognons de grès siliceux ou calcaires dits *têtes-de-chat*. Au-dessous de ce lit, les sables à *Nummulites planulata* présentent à Pont-Sainte-Maxence quelques lits de rognons de grès.

A Chaumont, les *têtes-de-chat* se trouvent exclusivement dans les sables à *Nummulites planulata*, épais de 15 mètres et terminés par un banc de grès perforé par des lithophages, et portant, fixées à sa surface, des Huîtres du calcaire grossier. Au-dessus de ce banc limite vient, avec une épaisseur de 10 mètres, la glauconie grossière, avec nombreuses dents de Squales, surtout en bas, *Eupsammia trochiformis*, *Turritella terebellata*, *Echinanthus Cuvieri*, *Echinolampas similis*, *Nummulites lævigata*, etc., comme à Paris. La glauconie est directement recouverte par les bancs à *Cerithium giganteum*, *Turritella imbricataria*, etc. En 1862 (*loc. cit.*, p. 835), j'ai placé à tort les *têtes-de-chat*-de-Chaumont dans le calcaire grossier inférieur. Ce passage doit être rectifié conformément à ce qui vient d'être dit.

(1) *Quart. Journ. of the geol. Soc. of London*, août 1855.

relations paléontologiques des diverses couches: c'est ainsi que dans les couches à Nummulites de Bracklesham, où j'ai recueilli le *Cerithium incomptum*, Dixon, du calcaire grossier de Damery, et où abonde le *Cardita planicosta*, Lk, les Nummulites appartiennent à une espèce qui n'existe pas dans le bassin de Paris, bien que plus voisine du *N. planulata* que des espèces du calcaire grossier. De même, la Turritelle la plus commune est *T. edita* des sables de Cuise, que, pour ma part, je n'ai jamais trouvé dans le calcaire grossier; une autre espèce est *T. sulcifera* des sables de Beauchamp. Autant les divisions de l'éocène inférieur présentent d'harmonie avec les nôtres, autant ici il y a de divergence. C'est une question à bien étudier au point de vue paléontologique, car je n'ai aucun doute sur la position stratigraphique des couches de Bracklesham.

Si maintenant nous jetons un regard d'ensemble sur les assises que nous venons d'examiner, nous voyons trois grandes faunes marines, celle des sables de Bracheux, celle du London-clay et celle des sables de Cuise.

Les sédiments qui renferment la première faune se sont étendus régulièrement sur une surface embrassant le bassin de Londres et la basse Belgique; ils ont pénétré dans le bassin de Paris par un détroit compris entre le Boulonnais et l'Ardenne; ils n'ont point atteint Paris, ont contourné la pointe du pays de Bray pour envahir le fond de la dépression du Vexin, entre le pli saillant du pays de Bray et celui correspondant à la vallée de la Seine (1). La Normandie était hors des eaux.

Tout cet espace a été couvert de lagunes, où se sont formés les lignites, par suite d'un exhaussement au nord-est qui a éloigné la pleine mer; mais cet exhaussement n'a pas été assez considérable pour empêcher la mer de rentrer et de rapporter de faibles dépôts marins, ou de maintenir une salure suffisante pour un certain nombre d'espèces. En même temps la Normandie s'est trouvée immergée sous les lagunes. Le Boulonnais, uni à

(1) Voyez *Ondulations de la craie dans le bassin de Paris* (*Bull. Soc. géol. de France*, 2e série, t. XXIX, p. 583, etc.).

la région des Wealds, le pays de Bray et peut-être quelques autres saillies parallèles, ont formé de longues îles orientées dans le même sens au milieu de ces vastes lagunes ou marécages qui couvraient le nord de la France, la Manche, le sud de l'Angleterre et la Belgique.

Un mouvement d'exhaussement au sud a mis fin à cet état de choses, et le bassin de Paris a été mis à sec. Comme contre-partie, les bassins belges et anglais ont été affaissés et réoccupés par la mer, qui a déposé le *London-clay*, y compris les couches de Oldhaven. Cette rentrée de la mer est accusée dans le bassin de Londres par de profonds ravinements des couches sous-jacentes; néanmoins cette mer nouvelle renfermait encore un certain nombre d'espèces de la mer précédente.

En Belgique, les sédiments de la mer du *London-clay* sont recouverts par ceux de la mer de Cuise, qui a pénétré dans le bassin de Paris en immergeant à peu près le même espace qu'avait occupé la mer de Bracheux. C'est dans ce golfe que la population marine de cette époque, comme lors de l'époque de Bracheux, s'est développée avec une variété et une richesse extrêmes; tandis que le bassin anglais, si peuplé à l'époque du *London-clay* (1), ne reçoit que des sables sans fossiles (*Bagshot sands*), et que le bassin belge, probablement parce que c'était l'embouchure du golfe pendant toute cette période, est recouvert de couches très-peu fossilifères.

La période qui a fait l'objet de l'étude précédente présente donc une série de phénomènes qui ne laissent aucune obscurité dans la succession et les rapports stratigraphiques des couches à la formation desquelles ils ont présidé. Il y a là un ensemble dont toutes les parties se lient, dont la disposition s'explique avec la plus grande facilité. C'est là le véritable cadre auquel il faut rapporter tous les autres dépôts de la division inférieure de l'éocène.

Ceux qu'il nous reste à examiner sont de deux sortes : les uns

(1) Il est bien à désirer qu'il soit fait au plus tôt une révision comparative des fossiles du *London-clay* et de ceux de l'éocène inférieur du bassin de Paris.

sont *incontestablement* inférieurs aux précédents, et par conséquent d'une période antérieure ; la position stratigraphique des autres, quoique moins évidente, me paraît également, d'après les considérations que j'exposerai, appartenir à cette période antérieure à l'époque des sables de Bracheux.

§ 3.

COUCHES COMPRISES ENTRE LES SABLES DE BRACHEUX ET LE TERRAIN CRÉTACÉ.

Je commencerai l'étude de cette série par les assises les plus anciennes ; c'est en Belgique qu'elles se rencontrent.

1° Calcaire de Mons.

L'assise tertiaire la plus ancienne du bassin belge est le *calcaire grossier de Mons* découvert, en 1865, par MM. Cornet et Briart. Cette assise, dont l'épaisseur atteint 93 mètres, repose dans des dépressions creusées par voie de ravinement aux dépens de la craie blanche ou de la craie de Maestricht. D'après M. Dewalque (1), elle est à son tour ravinée dans la tranchée de Hainin par des argiles heersiennes, et le tout est recouvert par des sables landéniens.

L'âge de ce calcaire de Mons est donc bien établi. On savait que la craie supérieure (2) s'était déposée dans des dépressions provenant de la dénudation de la craie blanche. On sait maintenant qu'il y a eu, avant le dépôt du système landénien, trois autres dénudations, savoir :

1° Dénudation de la craie supérieure ;

2° Dénudation du calcaire de Mons ;

3° Dénudation des couches heersiennes.

(1) *Prodrome d'une description géologique de la Belgique*, 1868, p. 185.

(2) Voy. *Bulletin de l'Académie royale de Belgique*, t. XX, n° 3.

Ce sont deux nouvelles lacunes ajoutées à celles déjà connues.

MM. Cornet et Briart font remarquer avec raison que ces discontinuités dans la sédimentation concordent avec les différences profondes et subites entre les faunes et les caractères minéralogiques. On peut en conclure logiquement que ces discontinuités correspondent à des époques de longue durée et à des faunes non représentées en Belgique.

Lors de la découverte de ce dépôt si intéressant du *calcaire de Mons*, les auteurs crurent avoir affaire à une faune semblable à celle du calcaire grossier parisien ; mais sur 54 espèces décrites jusqu'ici, 4 seulement ont leurs identiques dans le calcaire grossier et encore trois d'entre elles se trouvent déjà dans les sables du Soissonnais, et la quatrième, *Voluta spinosa*, si abondante dans le calcaire grossier, est très-rare dans le calcaire de Mons. Le caractère de cette faune, autant que je puis en juger par les fossiles déjà décrits et ceux (environ 60 espèces) que j'ai recueillis moi-même, consiste surtout dans le grand nombre d'espèces nouvelles qu'elle renferme. Il y a des espèces voisines de celles de Bracheux : une, le *Carychium Remiense*, Desh (1), qui se trouve dans les lignites ; d'autres qui rappellent complétement la faune de Cuise, et enfin quelques-unes celle du calcaire grossier.

Mais une affinité des plus curieuses, c'est celle qui lie ce dépôt au calcaire pisolitique du bassin de Paris (2). J'ai recueilli à Montainville et à Port-Marly, en plein calcaire pisolitique, l'une des espèces de Mons figurées par MM. Briart et Cornet, *Pseudoliva robusta* (3), et je pense qu'il y aura d'autres rapprochements, sinon de véritables identités, à établir.

(1) Déterminé par M. Munier-Chalmas.

(2) On se rappelle que le calcaire pisolitique avait été également présenté comme renfermant la faune du calcaire grossier; mais il s'est trouvé, malgré l'analogie des formes, que toutes les espèces différaient de celles du calcaire grossier. La lecture des séances des 6 et 20 juin 1836 (*Bull. Soc. géol. de France*, 1re série, t. VII, p. 272 et 280) sera de tout temps un enseignement utile aux paléontologistes.

(3) Les caractères extérieurs sont identiques, toutefois dans l'espèce du calcaire pisolitique la columelle n'est pas connue.

Malgré le peu d'espace qui a pu être exploré, le calcaire de Mons se montre avec une richesse fabuleuse; et cette faune, la plus ancienne des faunes tertiaires jusqu'ici connues, est d'une telle importance, que je ne comprends pas qu'on n'entreprenne pas, pour la mieux connaître, des explorations plus nombreuses et plus étendues.

Quoi qu'il en soit, aujourd'hui, MM. Cornet et Briart annoncent qu'ils sont en possession de plus de 400 espèces, la plupart marines; mais un bon nombre aussi de ces espèces appartiennent à des genres terrestres ou d'eau douce.

Dans ce petit coin de terre il semble qu'il y ait eu un foyer de vie, d'où des groupes de Mollusques ont rayonné et ont persisté plus ou moins longtemps dans les mers ou les eaux douces des époques ultérieures.

2° Marnes blanches strontianifères de Meudon. — Calcaire de Rilly. — Sables heersiens.

Il existe au bas Meudon, dans la carrière des Moulineaux, une couche de marnes blanches à concrétions calcaires strontianifères, qui a été signalée, pour la première fois, par M. Ch. d'Orbigny (1). Ces marnes, auxquelles on avait fait peu d'attention, présentent cet intérêt particulier, qu'on y trouve quelques espèces marines qui, jusqu'ici, n'ont encore été rencontrées que dans le calcaire de Mons. Ainsi, un Cérite décrit par M. Deshayes (2) sous le nom de *C. inopinatum*, n'y est pas rare. Or, cette espèce est l'une des plus abondantes dans le calcaire de Mons, et j'en ai recueilli, à Obourg, un certain nombre d'exemplaires. En outre, l'année dernière, M. Vélain, et, cette année, M. Grillet, ont découvert, dans les mêmes concrétions, un Gastéropode voisin des *Liotia*, dont j'ai aussi rapporté d'Obourg plusieurs échantillons parfaitement identiques avec celui de Meudon.

(1) *Bull. Soc. géol. de France*, 2e série, 1836, t. VII, p. 281.

(2) *Description des coquilles des environs de Paris*, 2e édition, t. III, p. 191, pl. 82, fig. 32.

Un *Melanopsis* assez fréquent dans les marnes strontianifères de Meudon est tout à fait identique avec une espèce d'Obourg.

Une coquille terrestre, *Pupa Rillyensis*, de Boissy, y a été récemment recueillie par M. Munier-Chalmas. Enfin, depuis plusieurs années, M. Munier avait rencontré dans ces marnes (1) le *Paludina aspersa*, qui y est abondant, et qui n'a été, jusqu'ici, recueilli que dans le calcaire de Rilly. On ne connaît encore que ces quatre espèces, et il serait à désirer que ces marnes fussent explorées avec persévérance.

Tels sont les caractères paléontologiques de ces marnes : autant qu'on peut en juger par le peu d'éléments qu'on en possède, leur faune marine est celle du calcaire de Mons, leur faune d'eau douce est celle de Rilly.

Il s'agit maintenant d'être fixé sur leur position stratigraphique.

M. Ch. d'Orbigny, qui leur donnait $0^{m},35$ d'épaisseur, les plaçait au-dessous de l'argile plastique et au-dessus des lignites qui recouvrent le conglomérat de Meudon. J'ai rappelé cette coupe de M. Ch. d'Orbigny en 1854 (2), et signalé à la porte d'Auteuil, ainsi qu'à Bougival, où elles ont environ 5 mètres d'épaisseur, et plus loin de Paris, à Limay près de Mantes, ces marnes à concrétions calcaires, et je les ai considérées comme dépendant du conglomérat de Meudon, en établissant une ligne de démarcation tranchée entre ces couches de conglomérat et de concrétions et les lignites. A cette époque, je rapportais ce système inférieur aux sables de Bracheux.

Quelque temps après, M. Munier-Chalmas reconnut que le conglomérat était supérieur aux marnes blanches. Ce fait n'a été annoncé à la Société géologique que le 12 août 1867 (3), mais

(1) *Bull.*, t. XXIV, p. 825.
(2) *Bull.*, 2e série, t. XI, p. 425 et 430.
(3) *Bull.*, 2e série, t. XXIV, p. 845.

je l'ai vérifié dès 1860 (1). M. Munier considérait alors les marnes blanches comme l'équivalent du calcaire de Rilly.

Cette opinion était d'accord avec une autre observation à peu près de la même époque.

En 1860 (2), j'avais reconnu que le conglomérat à *Unio Cordieri* existait à Dormans avec tous les caractères qu'il présente à Meudon, et qu'il était placé entre le calcaire de Rilly à *Paludina aspersa* et des marnes exploitées pour chaux hydraulique, d'une épaisseur d'environ 15 mètres.

Voici la succession complète des couches que j'ai pu observer en 1866 dans la grande carrière de Trie, auprès de Dormans, de haut en bas.

	Éboulis	3m
a.	Sables avec lits argileux à coquilles marines de Cuise, quelques coquilles des lignites	1,50
b.	Lignites	3
c.	Argile plastique jaune ravinant la marne blanche sous-jacente et englobant de nombreux morceaux de marne	0,30
d.	Marne grise impure, très-argileuse en haut ... 7 Marne grise pure ... 13	20 (3)
e.	Marne avec lits ligniteux (1860), et quelquefois (1859) conglomérat marneux noir avec cailloux roulés, ossements de Tortue, Crocodile, *Coryphodon*, *Melanopsis* (la même espèce qu'à Meudon), *Unio Cordieri*, Ch. d'Orb., sp.	1

Dans une tranchée du chemin de fer, au kilomètre 117, cette couche *e* a 1m,20 ; elle est formée de sable jaune agglutiné, meuble

(1) La coupe que j'ai relevée à cette époque avec M. Munier donnait la succession suivante de bas en haut :

1° Craie blanche terminée par la craie à tubulures.	
2° Calcaire pisolitique raviné, et par conséquent d'épaisseur variable ; au point que nous décrivons il avait	1m
3° Marnes blanches avec concrétions calcaires, passant en haut à un véritable travertin, avec une couche de débris remaniés à la base	7
4° Lit argileux noirâtre avec *Melanopsis* et ossements (conglomérat)	0,05
5° Argile plastique	

(2) *Bull.*, t. XIX, p. 552.

(3) En 1860, cette assise n'était visible que sur 15 mètres d'épaisseur ; en 1859, sur 7 mètres seulement, et alors le conglomérat *e* n'avait que 0m,10 d'épaisseur, tout en renfermant les mêmes fossiles.

en haut avec *Melanopsis*, marneux en bas avec *Helix ?;* quelques concrétions et parties charbonneuses disséminées; recouverte par un lit très-mince de terreau noir avec ossements de tortue.

f. Marne calcaire dure et calcaire concrétionné strontianifère à *Paludina aspersa* .... de $0^m,60$ à 2^m

Cette couche était visible dans la grande carrière en 1860 et 1859; dans la tranchée du chemin de fer, en 1860, elle avait $1^m,70$, et un peu plus loin 1 mètre au kilomètre 117.

Au-dessous de ce calcaire à *Paludina aspersa* on pouvait voir, dans les tranchées du chemin de fer, les couches sous-jacentes.

1° Près de la carrière :

g. Lit de terreau qui était également visible en 1860 dans la grande carrière.	0,10
h. Sable bleuâtre ou noirâtre en haut, jaune en bas; empreintes végétales, nodules disséminés, passe au grès (de Romery)	1,50
i. Conglomérat argileux avec végétaux, nombreux nodules calcaires, sable, etc.; surface inférieure ondulée; passe à la marne hydraulique......	0,30 à 0,70
j. Sable jaune à points blancs et fragments de calcaire	2
	4,30

La même série, au kilomètre 117, est ainsi composée :

h'. Sable ferrugineux avec nodules de grès à surface très-ondulée, de 0^m à	1,20
i'. Lit d'argile bleuâtre ou grise	0,08
j'. Sable impur avec lits minces, ondulés, d'argile et de sable ferrugineux. } *k'.* Sable blanc pur en bas .... }	2,50
	3,78

Le sable blanc pur de la base, *k'*, était, en 1860, exploité dans un champ à côté du kilomètre 118; il aurait, au dire d'un ouvrier, plus de 12 mètres d'épaisseur en ce point.

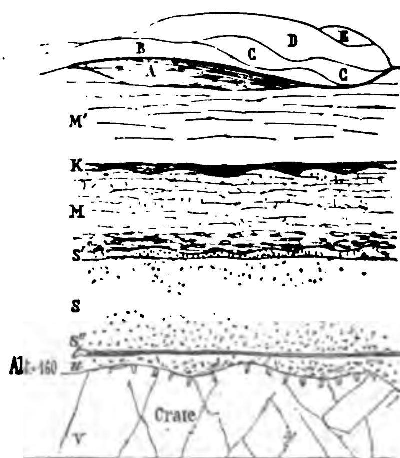
Ainsi, on voit qu'à Dormans un conglomérat renfermant les mêmes fossiles que celui de Meudon se trouve intercalé entre l'épaisse assise de marne à chaux hydraulique et une couche calcaire avec fossiles de Rilly ; qu'en outre, sous ce dernier calcaire, on rencontre du sable présentant les mêmes caractères que celui de Rilly.

Du reste, la même succession se montre à Rilly même. Voici,

en effet, une coupe que j'ai relevée dans la grande sablière en avril 1860.

Rilly. — *Coupe de la grande sablière.*

Fig. 2.



D. Sable jaune.

C. Argile bleuâtre, 0^m,50 au maximum.

B. Lignites bouleversés, rudimentaires, mêlés de débris de meulières.

A. Argile jaune, bleue ou brune, reposant sur la marne blanche ; la surface de cette argile est nettement terminée.

M'. Marne blanche très-argileuse, quelquefois jaunâtre, sans concrétions calcaires, exploitée pour chaux hydraulique .... épaiss. 5^m

K. Argile bleuâtre plastique, en lit irrégulier, mais à surface horizontale. 0,10 à 0,50

M. Marne avec nombreuses petites concrétions calcaires cristallines, sans fossiles, mauvaise pour chaux hydraulique ; en bas, blocs calcaires durs, jaunâtres, remplis de fossiles 5

s'. Sable jaune 0,40

s. Sable blanc très-pur, sans cailloux ni fossiles, fragments anguleux de quartz hyalin 4,60

s''. Sable impur, tacheté en haut, rougeâtre en bas 1,50

t. Lit ferrugineux sans épaisseur.

u. Sable ferrugineux, quelquefois agglutiné, empreintes de *Cardium* et cailloux roulés 0,50

V. Craie sans silex ni fossiles, à surface percée par les lithophages.

En comparant cette coupe avec celle de Dormans, on est forcé de conclure que le conglomérat à *Unio Cordieri* est représenté à Rilly par la couche d'argile bleuâtre K.

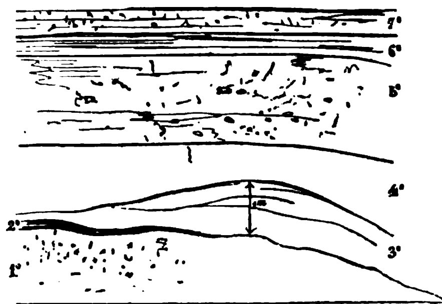
Par suite de ces observations, j'exprimai, en 1862, l'opinion que le conglomérat de Meudon pouvait appartenir à la fin de

l'époque du calcaire de Rilly. J'ai été frappé de la ressemblance que présente la partie supérieure des marnes M avec les marnes à concrétions calcaires que j'ai signalées à Bougival (1), lesquelles sont très-probablement au même niveau que les marnes strontianifères de Meudon.

Tandis que les coupes prises dans les carrières de Rilly et de Trie sont parfaitement comparables, rien n'est plus variable que celles qu'on peut prendre à l'entour de ces deux points. J'en ai donné des exemples dans ma note du 16 mai 1853 (2) pour les environs de Rilly. Je me contenterai de citer un fait analogue pour les environs de Dormans.

J'ai dit tout à l'heure que le sable blanc à grains de quartz hyalin était exploité, en 1860, près du kilomètre 118 de la ligne de l'Est. C'était dans un champ, au sud du chemin de fer. Ici le sable blanc s'élève à 2 ou 3 mètres au-dessus du niveau du railway, et j'ai relevé la coupe suivante, de bas en haut :

Fig. 3.



1°	Sable blanc.	m
2°	Argile blanche	0,10
3°	Sable jaune avec coquilles bivalves en bas, lignites en haut; épaiss. moy.	1
4°	Marne grise blanchâtre avec concrétions calcaires	1
5°	Grès terreux jaune avec cailloux roulés et petits points blancs (grès de Romery)	1,20
6°	Marne bleuâtre	0,25
7°	Calcaire sableux ou grès	0,30

Le sable blanc n° 1 renferme souvent, à la partie supérieure,

(1) *Bull. Soc. géol. de France*, 2e série, 1854, t. XI, p. 427.
(2) *Ibid.*, 2e série, t. X, p. 436.

(*Pholadomya cuneata*, etc.) a beaucoup plus de rapport avec l'horizon de Bracheux qu'avec celui de Mons (1), et que le système heersien est séparé du calcaire de Mons par des phénomènes de dénudation. L'âge des marnes strontianifères de Meudon se trouve donc aussi bien déterminé que possible. A tous les points de vue nous sommes obligé de leur donner une ancienneté plus grande qu'aux marnes de Heers, bien que celles-ci soient incontestablement antérieures aux sables de Bracheux ; en outre, le système heersien (2) présente, au-dessous des marnes calcaires marines, des sables *formés de grains de quartz hyalins, anguleux et fins*, renfermant des lits minces de calcaire terreux blanchâtre. C'est dans cette partie inférieure que Dumont paraît avoir rencontré des coquilles d'eau douce et notamment des Physes. Ces sables, si particuliers et si semblables à ceux de Rilly, et les Physes, semblent indiquer que c'est cette partie inférieure du système heersien qui correspond au calcaire de Rilly ; quant au poudingue marin qui se trouve à la base des sables de Rilly, il pourrait correspondre, soit au calcaire de Mons, soit à la lacune qui sépare ce calcaire du système heersien. En supposant que ce poudingue de Rilly renfermât des fossiles de Bracheux, il n'y aurait pas lieu de s'en étonner, puisque le calcaire de Mons en renferme du calcaire grossier, et que nos lignites, il ne faut pas l'oublier, contiennent le *Fusus minax* des sables de Beauchamp.

Ainsi, la paléontologie vient complétement confirmer la place que j'ai, dès l'origine (3), assignée, par des considérations stratigraphiques, au calcaire de Rilly et aux couches tertiaires qu'il recouvre. Ces divers dépôts restent, non-seulement antérieurs aux sables de Bracheux, mais ils paraissent même plus anciens que la marne marine de Heers.

La situation actuelle des lambeaux de ce calcaire, qui ont

(1) Cette conclusion est confirmée par l'étude des végétaux. D'après M. de Saporta, les végétaux de Heers présentent des affinités avec la flore crétacée, mais ils en présentent aussi avec celle de Bracheux beaucoup plus qu'avec celle de Rilly (Sézanne).

(2) Dewalque, *loc. cit.*, p. 188.

(3) *Bull.*, 2e série, 1848, t. V, p. 405.

échappé à une vaste dénudation, donne à ces sortes d'études une grande difficulté, et je ne suis nullement étonné que des observateurs de mérite arrivent à des résultats différents des miens ; mais, d'une part, mes arguments stratigraphiques me paraissent subsister dans toute leur intégrité, et, de l'autre, les faits paléontologiques me donnent complétement raison.

La succession des phénomènes paraît avoir été la suivante : la mer tertiaire s'est d'abord creusé un lit dans les couches crétacées supérieures de la Belgique et du nord de la France. Est-ce en même temps? est-ce successivement? C'est ce qui reste à établir. J'admettrai que cette action a été successive :

1° Que le sol belge a été dénudé le premier.

2° Que les eaux, dans certaines baies abritées contre les courants violents, la baie de Mons par exemple, y ont nourri la riche population que les recherches de MM. Cornet et Briart nous ont révélée, et où quelques espèces de la craie supérieure pouvaient vivre encore.

3° Qu'après la formation de ce dépôt puissant du calcaire de Mons, le flot envahissait le bassin de Paris, ravinant et démantelant le calcaire pisolitique, dont il n'est plus resté que quelques lambeaux adossés à la craie. Probablement le puissant cordon littoral connu sous le nom de *poudingue de Nemours*, a été le produit de la dénudation et de la présence prolongée des eaux en mouvement dans le bassin. Alors, sur certains points, comme à Rilly, des fossiles marins ont pu laisser leurs débris dans ce poudingue. Cette dénudation a pu également atteindre le calcaire de Mons.

4° Elle a été suivie d'un mouvement lent d'exhaussement du sol, et la mer, se retirant, a laissé, en arrière, des plages abritées contre l'action violente des eaux, et où des dépressions remplies d'eau ont reçu ces amas de sables fins, à grains de quartz hyalin et sans fossiles, qui ont recouvert le poudingue marin, non-seulement dans le bassin de Paris, mais aussi dans celui de Mons. Dans quelques points, comme à Meudon, les fossiles de Mons amenés par le flot de la troisième époque ont pu continuer à

vivre quelque temps dans des lacs salés (1), où des affluents d'eau douce ont commencé à se déverser pendant la retraite de la mer. Ce sont ces affluents qui amenaient les sédiments calcaréo-magnésiens et les fossiles d'eau douce. Ces sédiments ont recouvert les sables quartzeux et constitué le calcaire à *Physa gigantea*. D'après l'observation de Dumont, ces affluents d'eau douce calcarifère se sont fait sentir dans le bassin de Mons au commencement de l'époque heersienne; mais ici on était plus près de la mer, qui se retirait par la Belgique, et qui continuait à fournir son apport de sables quartzeux semblables à ceux de Rilly, tandis que le bassin de Paris, complétement et largement séparé de la mer, ne recevait plus que des dépôts calcarifères.

5° Un affaissement lent du sol vers le nord a mis fin à cet état de choses. La mer est rentrée sans trouble et sans phénomènes violents dans le bassin de Mons. Les eaux douces ont cessé d'avoir aucune influence sur la faune, soit en Belgique, soit en France. Probablement cet affaissement au nord avait déterminé le dessèchement des lacs et donné aux affluents une autre direction. C'est alors le dépôt de la marne marine heersienne à laquelle rien ne correspond dans le bassin de Paris, au point de vue paléontologique, au-dessous des sables de Bracheux.

6° Un nouveau mouvement d'affaissement du sol, général cette fois, détermine une invasion plus violente de la mer. Alors une nouvelle dénudation entame tous les dépôts dont nous venons de parler, et creuse des dépressions dans lesquelles viennent se déposer, souvent à un niveau plus bas, le système landénien inférieur en Belgique et dans le nord de la France, et les sables de Bracheux dans le bassin de Paris. Ordinairement, sur tout le long de l'ancien rivage, cet horizon commence par un conglomérat à cailloux roulés. C'est la base du groupe supérieur de

(1) A Mons même, la faune indique la présence d'affluents d'eau douce, et cette faune n'est peut-être pas exactement celle qui vivait à la même époque dans les eaux à l'abri de ces affluents. Peut-être ces dernières eaux nourrissaient-elles des espèces plus voisines de celles des sables de Bracheux, première grande faune tertiaire exclusivement marine que nous connaissions jusqu'ici.

notre éocène inférieur, tel que nous l'avons envisagé dans la première partie de ce travail.

Il résulte donc de ce qui précède que le groupe inférieur de l'éocène inférieur se compose des dépôts suivants, qui se placent ainsi selon leur âge, en commençant par les plus anciens :

1° Calcaire de Mons, auquel rien ne répondrait exactement dans le bassin de Paris.

2° Poudingue marin de Rilly et poudingues de Nemours correspondant à la dénudation qui sépare le calcaire de Mons du système heersien.

3° Sables hyalins de Rilly correspondant à la partie inférieure des sables hyalins de Heers.

4° Calcaire de Rilly et marnes strontianifères de Meudon correspondant aux sables heersiens supérieurs.

5° Marne marine heersienne.

3° Conglomérat de Meudon. — Marne de Dormans. — Marne heersienne.

J'ai dit ci-dessus que, dans le bassin de Paris, aucun dépôt inférieur aux sables de Bracheux ne rappelait par sa faune la marne marine de Heers. Il me reste à examiner s'il y a dans ce bassin des assises à caractères différents, qu'on puisse considérer comme synchroniques de cette marne.

Or il nous reste deux dépôts, le conglomérat de Meudon et la marne de Dormans. Ces dépôts font-ils partie du groupe inférieur ou du groupe supérieur ? Sont-ils plus anciens ou plus récents que les sables de Bracheux ?

Voyons d'abord la marne de Dormans. Elle est plus ancienne que les lignites, puisqu'elle est dessous et qu'elle est fortement ravinée au contact. Sa puissance variable de 6 à 20 mètres, selon l'intensité de la dénudation, sa nature minéralogique, tout concourt à prouver qu'elle doit être placée tout à fait en dehors de la série des lignites ; et comme ceux-ci se lient toujours aux sables de Bracheux, on ne saurait non plus intercaler cette marne de Dormans entre ces deux dépôts. Les sables de Bracheux, formation exclusivement marine, couvrent d'une manière presque con-

tinue de grandes étendues du bassin de Paris, des Flandres et de la Belgique, aussi bien que du bassin de Londres. Dans ces diverses contrées, la formation marine de Bracheux, de Landen ou de Thanet, se lie avec la formation saumâtre des lignites. Comment concevoir que dans le bassin de Paris seulement une pareille intercalation d'une masse puissante de marne calcaire ait pu se produire. Je ne crois pas cette hypothèse admissible.

On pourrait encore supposer que la marne de Dormans est synchronique des sables de Bracheux ; que des affluents venant du sud-est l'ont apportée pendant qu'au nord la mer déposait les sables de Bracheux. Mais si l'on réfléchit à la complète analogie, au point de vue minéralogique, de la marne de Dormans et des marnes ou calcaires à *Physa gigantea*, qui sont également propres à donner de la chaux hydraulique, on sera porté à considérer les affluents qui ont formé ces marnes comme une continuation de ceux qui ont déposé le calcaire à *Physa gigantea*, et à les placer également dans le groupe inférieur, antérieur à l'arrivée de la mer de Bracheux et à la dénudation qui a été le résultat de cette invasion.

Cette conclusion mettrait la marne de Dormans au niveau de la marne marine de Heers; les deux dépôts se trouvant ainsi compris entre le calcaire de Rilly et les sables de Bracheux.

Par cela même le conglomérat de Meudon se trouve classé également dans le groupe inférieur, puisqu'il est antérieur à la marne de Dormans.

Bien qu'on ne puisse pas donner cette conclusion comme étant hors de toute incertitude, je crois cependant, dans une question si délicate où les preuves directes sont si difficiles à observer, qu'il n'est pas inutile d'appeler l'attention sur la probabilité, puisque la certitude nous échappe.

Cela posé, si l'on veut se faire une idée de la faune du conglomérat, il faut s'attacher exclusivement aux gisements où ce conglomérat est recouvert par la marne de Dormans, comme à Trie, et prendre garde aux mélanges qui peuvent se produire lorsque, comme à Meudon, ce conglomérat est recouvert directement par le système beaucoup plus récent de l'argile plas-

supérieures, qui s'explique par la position qu'il occupe. Ce mélange n'existe pas à Dormans, où les couches voisines ne sont point fossilifères.

Je ne repousse d'ailleurs aucunement l'idée que déjà, à cette époque, la faune d'eau douce des lignites pouvait avoir à Paris de véritables représentants; mais, je le répète, la véritable faune du conglomérat ne peut être déduite que des gisements où le mélange avec d'autres faunes est impossible. C'est ainsi qu'il est bien évident qu'à Meudon, les débris osseux renfermés dans le conglomérat ont été remaniés par les eaux qui ont amené l'argile plastique; c'est ainsi que les gros ossements, tels que les fémurs et tibias de *Gastornis*, se sont retrouvés à une certaine hauteur dans cette argile (1 mètre ou 1^{m},50), tandis qu'à Auteuil tous les ossements étaient réunis, et en quantité considérable, dans une couche peu épaisse.

Ce conglomérat, par les couches sableuses qui lui sont associées à Dormans, par les ravinements qu'il a produits à la surface du calcaire de Rilly, et enfin par son étendue même de Rilly à Meudon, correspond sans aucun doute à un phénomène géologique assez important pour être considéré à part. Il représente une époque de plus ou moins longue durée, intermédiaire entre l'époque du calcaire de Rilly et celle des marnes de Dormans; mais à Rilly comme à Dormans, la ressemblance des couches entre lesquelles le conglomérat est compris est telle, elle accuse une succession de phénomènes tellement semblables, qu'on est porté à croire que l'interruption dont le conglomérat a été le produit a été de courte durée, et qu'il n'est pas permis de séparer ces trois termes par des assises ayant d'autres caractères minéralogiques ou paléontologiques. C'est à cette conclusion que je m'arrêterai, la considérant comme garantie par une grande probabilité. L'âge de l'un de ces termes et sa place dans la série stratigraphique une fois fixés, les deux autres devront se placer à la suite.

Tels sont les motifs qui m'ont déterminé à placer le conglomérat de Meudon et la marne de Dormans dans le groupe inférieur de l'éocène inférieur, au-dessous du grand horizon des

sables de Bracheux. Ces dépôts se trouvent ainsi placés au niveau de la partie supérieure du système heersien. Les uns et les autres, en France et en Belgique, ont été soumis à une dénudation qui a précédé le dépôt des sables de Bracheux.

Les considérations qui font la matière de cette note me permettent donc d'établir le tableau synchronique suivant :

TABLEAU

SYNCHRONIQUE DE L'ÉOCÈNE INFÉRIEUR DANS LE BASSIN DE PARIS, LA BELGIQUE ET L'ANGLETERRE.

		BASSIN DE PARIS. — Calcaire grossier inférieur.	BELGIQUE. — Bruxellien.	ANGLETERRE.
ÉOCÈNE INFÉRIEUR.	GROUPE SUPÉRIEUR.	Sables à *Nummulites planulata*	Panisélien	Sables inférieurs de Bagshot.
		Sables sans fossiles	Ypresien supérieur	
		Lacune	Argile d'Ypres	London-clay.
		Lacune	?	Couches de Oldhaven.
		Argile plastique et lignites	Landénien supérieur	Couches de Woolwich.
		Sables de Bracheux	Landénien inférieur	Couches de Thanet.
		Dénudation.	Dénudation.	
	GROUPE INFÉRIEUR.	Marne de Dormans	Marne marine heersienne	Manquent.
		Conglomérat de Meudon		
		Calcaire de Rilly. — Marne strontianifère de Meudon	Sables heersiens supérieurs	
		Sable de Rilly	Sables heersiens inférieurs	
		Poudingue de Nemours	Lacune et dénudation.	
		Lacune	Calcaire de Mons	

Remarques générales. — Il est à remarquer que, pendant la période correspondant au groupe inférieur du tableau précédent, le bassin de Paris aussi bien que le bassin belge ont subi tous les deux des dénudations considérables, de telle sorte que les dépôts de cette période n'existent plus de part et d'autre qu'à l'état de lambeaux. C'est ce qui a lieu pour le calcaire de

Mons, la marne de Heers, le calcaire de Rilly, etc. C'est une concordance tout à fait rationnelle. Ces régions ont été, pendant les premiers temps tertiaires, le siége d'oscillations, par suite desquelles elles se sont trouvées alternativement émergées et immergées. Dans l'intervalle de ces mouvements, des époques de stabilité ont permis aux dépôts de s'effectuer; mais la sortie et la rentrée des eaux ont enlevé la plus grande partie de ces dépôts.

Il en avait été de même à la fin de la période crétacée. Les différentes assises de la *craie supérieure* postérieures à la craie de Meudon, la craie de Cyplies, la craie de Maestricht, le calcaire pisolitique, se sont déposées et ont été dénudées dans des conditions analogues à celles que nous venons de décrire. C'est là la cause des nombreuses lacunes que l'on constate, surtout dans le bassin de Paris, dans le passage de la période crétacée à la période tertiaire.

J'ai plusieurs fois montré que la mer, lors de la craie de Meudon, de la craie supérieure et de l'éocène inférieur, pénétrait dans le bassin de Paris par la Belgique. Le bassin de Paris, à ces époques, était un golfe dépendant de la mer du Nord, et dont l'ouverture était entre l'Ardenne et le Boulonnais déjà relevé au-dessus du niveau de la mer. Il est donc tout naturel que plus nous nous avancerons vers la mer du Nord, moins les lacunes seront grandes. La Belgique, par sa position, peut donc nous fournir des termes intermédiaires, et c'est un de ces termes que MM. Cornet et Briart ont découvert. Si l'on pouvait explorer le fond de la mer du Nord, bien d'autres termes nous apparaîtraient, car la Belgique elle-même ne fait qu'augmenter le nombre des lacunes. Mais ce que nous appelons la mer du Nord n'est encore qu'un golfe dont la communication avec l'Océan est entre les îles Schetland et la Norvége; ce golfe a participé aux oscillations et peut-être a-t-il aussi été parfois émergé. La continuité complète entre les dépôts, que nous poursuivrions ainsi, pourrait bien ne pas s'y rencontrer, et il faudrait aller jusque dans les grandes dépressions océaniques pour la découvrir.

Quoi qu'il en soit, on conçoit que certaines espèces du calcaire pisolitique, le *Voluta robusta* par exemple, ont pu continuer à vivre dans la mer du Nord et revenir occuper la Belgique avec de nouvelles espèces à l'époque du calcaire de Mons. La mer à ce moment, ou peu après, a dû pénétrer dans le bassin de Paris, y laisser quelques faibles sédiments marins, comme ceux qui sont à la base des sables de Rilly; et après son départ, quand le bassin s'est progressivement transformé en lac, quelques espèces, comme *Cerithium inopinatum* et le genre voisin des *Liotia*, ont vécu dans les eaux saumâtres des environs de Paris au moment où la partie orientale du bassin devenait un véritable lac, le lac du *Physa gigantea* et du *Paludina aspersa*. Celui-ci s'est propagé à l'ouest et a été entraîné dans les mêmes eaux que les coquilles marines que je viens de citer.

Il n'est guère possible, dans l'état actuel de nos connaissances, de concevoir les choses autrement. On voit quels liens intimes il en résulte entre le calcaire de Rilly et celui de Mons.

Le bassin de Mons a sans doute été émergé et le calcaire dénudé avant l'arrivée des eaux douces, dont l'existence est attestée par les dépôts heersiens les plus anciens. Il reste à rechercher si la faune de ces eaux était celle de Rilly.

Celles-ci ont été remplacées par des eaux marines à un moment qui paraît correspondre à la formation du conglomérat de Meudon; et pendant le dépôt des marnes calcaires blanches à *Pholadomya cuneata*, les marnes calcaires blanches sans fossiles de Dormans se seraient déposées dans le bassin de Paris.

Ce n'est qu'après cette succession de dépôts que serait venue l'invasion de la mer de Bracheux, avec ses sables et galets roulés, ravinant le système heersien et les dépôts plus anciens du bassin de Mons, comme les marnes de Dormans, le calcaire de Rilly et les couches sous-jacentes dans le bassin de Paris, et formant un horizon bien défini à partir duquel la stratigraphie devient claire et incontestable.

En revenant sur ce sujet, après un intervalle de près de vingt ans, je ne trouve donc qu'à confirmer mon ancienne manière de

voir relativement au calcaire de Rilly, et certes, si les faits découverts pendant cette période étaient de nature à prouver que j'étais alors dans l'erreur, je le reconnaîtrais avec d'autant plus d'empressement, que je préfère me rectifier moi-même plutôt que d'être rectifié par d'autres; mais avant tout je préfère voir la vérité s'établir sur des bases solides, quand même ce serait à mes dépens.

NOTE RECTIFICATIVE.

Le petit lit de galets roulés dont il est question au commencement de ce travail (page 8) est le même dont j'ai parlé à la Société géologique le 8 janvier 1872 (*Bull.*, 2e série, t. XXIX, p. 88) ; mais la rédaction de mon observation a été présentée dans le *Bulletin*, peut-être par moi-même, sous une forme erronée. Ce lit est en réalité supérieur aux grès à Cyrènes du Soissonnais, qui sont une dépendance des lignites. Lorsque ces grès existent, il se trouve entre eux et les sables de Cuise.

NOTE

SUR LA

DÉCOUVERTE DES MAKIS ET DU CHEVAL A L'ETAT FOSSILE DANS LES PHOSPHATES DU LOT,

PAR M. É. DELFORTRIE.

J'ai l'honneur de porter à la connaissance de l'Académie un fait paléontologique qui me paraît offrir un haut intérêt.

Les Makis, ou Singes de Madagascar, étaient restés jusqu'à ce jour complétement ignorés à l'état fossile. Cette lacune est enfin comblée : les dépôts de phosphorites du département du Lot viennent de me donner le crâne presque entier, en parfait état de conservation, d'un individu de cette famille : c'est dans le gîte de Béduer, exploité sur les propriétés de M. Bétille, que vient d'être découverte cette importante pièce, que je vais décrire sous le nom de *Palæolemur Betillei*.

Un fait non moins intéressant pour la science, c'est que, au même niveau que ce Lémurien, c'est-à-dire à 13 mètres de profondeur, et avec lui, a été trouvé le *Cheval* (une portion du bassin), associé aux Palæothériens et aux Anthracothériens, ce qui viendrait pleinement confirmer l'opinion que j'ai déjà émise (*Les gîtes de chaux phosphatée dans le département du Lot*, dans *Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux*, t. XXVIII, 5e série, 1873), que les phosphates de chaux du Lot seraient de formation quaternaire.

J'aurai l'honneur de faire observer à l'Académie que, outre cette portion de bassin dont je viens de parler, laquelle se trouve en ce moment entre les mains de M. Albert Gaudry, professeur de paléontologie au Muséum, il a été également trouvé à Marcillac (Lot), dans un dépôt de phosphorites identique avec celui de Béduer, et peu distant de celui-ci, une mâchoire supérieure, presque entière, de *Cheval*. J'ai même en mains une molaire en provenant, que je me fais un devoir de tenir à l'entière disposition de l'Académie (1).

(1) Le mémoire dont cet article est extrait vient de paraître dans les *Actes de la Société linnéenne de Bordeaux*, t. XXIX, sous le titre suivant : *Un Singe de la famille des Lemuriens dans les phosphates de chaux quaternaires du département du Lot*. Il est accompagné d'une planche représentant la tête osseuse et les dents du *Palæolemur Betillei*, Delfortrie.

ÉCHINIDES FOSSILES DE L'ALGÉRIE

DESCRIPTION

DES ESPÈCES DÉJA RECUEILLIES DANS CE PAYS

ET CONSIDÉRATIONS SUR LEUR POSITION STRATIGRAPHIQUE

PAR

MM. G. COTTEAU, A. PERON et V. GAUTHIER.

INTRODUCTION.

En essayant de faire connaître les richesses en Échinides fossiles que renferme le sol de notre colonie d'Afrique, nous avons entrepris une œuvre qui, nous ne pouvons nous le dissimuler, est condamnée à une grande imperfection. Dans l'état actuel de nos connaissances sur la géologie de l'Algérie, notre prétention ne peut être que d'énumérer dans ce catalogue une partie sans doute assez minime des Echinides que l'on peut trouver dans cette vaste contrée. Quand nous considérons le grand nombre d'espèces nouvelles que cinq ou six ans de recherches dans ce pays ont mises en notre possession, quand nous examinons quelles étendues de terrain sont restées jusqu'ici presque entièrement inexplorées, nous ne pouvons avoir aucun doute sur la quantité des matériaux qui resteront en dehors de notre travail. Néanmoins, tout persuadés que nous sommes de cette imperfection, qui du reste, à un degré plus ou moins élevé, est commune à toutes les œuvres de cette nature, nous entreprenons la nôtre avec confiance, car nous sommes également persuadés du réel intérêt qu'elle pourra présenter et de sa grande utilité pour la géologie de l'Algérie et pour la science en général.

L'Algérie est un pays éminemment favorisé pour les gisements

d'Oursins fossiles. Presque tous les terrains en recèlent et bien souvent en quantité prodigieuse. Aucune autre classe du règne animal n'y est, à beaucoup près, aussi richement représentée; aucune n'y est d'un aussi grand secours au géologue.

Les Céphalopodes, très-abondants parfois dans les terrains de la région du Tell, c'est-à-dire dans la première zone montagneuse, manquent au contraire absolument ou sont au moins fort rares dans les régions sahariennes et dans la chaîne des hauts plateaux. Les Brachiopodes font presque partout défaut, surtout dans les terrains crétacés. Il en est de même des Polypiers et des Bryozoaires, dont on ne trouveque des gisements pour ainsi dire exceptionnels. Les Gastéropodes et les Lamellibranches sont mieux partagés; malheureusement ils sont souvent à l'état de moules intérieurs, et l'indécision des caractères leur enlève alors une grande partie de leur valeur comparative. Seuls, les Lamellibranches ostracés peuvent rivaliser avec les Échinides pour la variété des espèces, pour le nombre et la conservation des individus.

Déjà M. Coquand, dans sa belle Monographie des Huîtres du terrain crétacé, a fait connaître la plus grande partie des fossiles algériens de cette riche famille. Aussi les déductions que l'on peut tirer de leur examen sont déjà précieuses, et elles nous serviront souvent pour corroborer nos propres déductions tirées de la détermination des Échinides. Mais les Huîtres sont loin d'être aussi généralement réparties que les Oursins, et par cette raison leur importance est bien moindre. Certains terrains, très-riches d'ailleurs en fossiles, en sont complétement dépourvus; je citerai comme exemples les assises si puissantes et si riches du cénomanien d'Aumale, où pas une seule Huître n'a encore été rencontrée, les couches tithoniques de l'oued Soubella, etc.

Il nous a donc paru qu'une étude sérieuse et approfondie des Oursins recueillis déjà dans les divers terrains de l'Algérie pourrait rendre des services réels et aider beaucoup à la connaissance géologique de ce pays. Une assez grande confusion y règne encore dans la classification des terrains. Des erreurs nombreuses, résultat inévitable d'explorations trop rapides, ont contribué à

répandre bon nombre d'idées fausses qui sont en quelque sorte enracinées dans la science et qu'une démonstration complète et lucide pourra seule peut-être dissiper.

Notre intention, pour ces motifs, n'est pas de faire seulement une œuvre purement zoologique. La plupart de nos matériaux ayant été recueillis par nous-mêmes, bien en place dans des gisements étudiés avec soin, les faunes particulières à chaque localité et presque à chaque couche ayant été soigneusement isolées, il nous sera possible de tirer de leur comparaison des enseignements précieux pour la parallélisation des couches avec les horizons admis dans nos classifications. Nous aurons toutefois aussi à mentionner ou à décrire un grand nombre d'Oursins signalés déjà ou qui nous sont communiqués comme provenant des découvertes d'autres explorateurs. Pour ceux-là, en indiquant la station qui leur a été attribuée et en faisant connaître notre propre opinion à ce sujet, nous aurons soin de faire nos réserves et nous laisserons à nos confrères le mérite et la responsabilité de leurs déterminations et de leurs classifications.

Pour satisfaire plus facilement au double but que nous nous sommes proposé, nous avons cru devoir adopter dans notre catalogue l'ordre stratigraphique, qui aura l'avantage de dérouler en une seule fois et dans son ensemble chacune des faunes successives que nous avons remarquées. Sans doute, pour un pays aussi peu connu, où les limites des diverses formations sont encore bien indécises et les formations elles-mêmes mal définies, ce système peut avoir quelques inconvénients. Nous en avons la preuve dans les divers catalogues de fossiles algériens existant déjà, et qui, établis par terrains, sont maintenant presque tous à remanier. Mais désireux avant tout de présenter les faits dans leur réalité, nous ne craindrons pas de laisser dans le doute l'âge d'une espèce ou la place d'une assise toutes les fois qu'ils ne nous seront pas clairement démontrés. Il appartiendra alors aux explorateurs futurs de compléter notre œuvre, et, prévenus de notre incertitude, ils pourront se tenir à l'abri de l'erreur.

Ayant adopté l'ordre stratigraphique, il nous a paru naturel

de décrire nos faunes successives suivant leur ordre de superposition et en commençant par les plus inférieures. En procédant ainsi, nous ne débuterons pas par la partie la plus riche de nos matériaux, mais ce ne sera pas non plus la moins intéressante, en raison des graves débats qui occupent en ce moment le monde géologique relativement aux couches limites des terrains jurassique et crétacé.

Quoique la plupart des étages adoptés en France dans la période jurassique aient été signalés sur le littoral africain, nos matériaux en Échinides jurassiques ne descendent pas plus bas que le terrain corallien supérieur ou séquanien. Les étages inférieurs, moins répandus et peu connus à la vérité, n'ont encore offert aux explorateurs que de rares fossiles et aucune espèce d'Échinides. Sans doute des recherches plus approfondies en feront connaître, car quelques-uns de ces terrains présentent un développement assez considérable.

Le lias inférieur existe avec une assez grande puissance dans les montagnes de la Kabylie orientale, où M. Brossard l'a étudié; puis dans le massif montagneux qui sépare Philippeville de Constantine. Nous l'avons nous-mêmes reconnu dans les hauts plateaux, auprès du village de l'Oued-Atmenia, entre Constantine et Sétif; mais ces gisements assez nombreux ne présentent que de très-petites Bélemnites et de petits Pentacrines en mauvais état; et je crois en résumé que l'âge de ces diverses couches n'est pas encore bien démontré (1).

Le lias moyen, dont l'existence est douteuse encore dans la province de Constantine, est bien développé au contraire dans celles d'Oran et d'Alger. Le massif de l'Ouaransenis paraît être en partie constitué par les couches de cet étage, et les fossiles assez nombreux que M. Nicaise y a recueillis ne laissent pas de doute sur l'âge qu'il convient de leur attribuer.

Le lias supérieur et l'oolithe inférieure paraissent exister dans la partie occidentale de nos possessions, vers la frontière du

(1) Ce sont sans doute ces mêmes fossiles que M. Coquand a recueillis au djebel Sidi-Cheik ben Rohou, et qu'il attribue au *Belemnites acutus* et *Pentacrinus tuberculatus*.

Maroc, mais les seuls renseignements qu'on ait à cet égard sont quelques fossiles rapportés de cette région par des voyageurs. Les étages bathonien et callovien ont été indiqués par MM. Coquand et Brossard dans les parties centrales des montagnes du djebel Chellalah, près de Batna, et du djebel Bou-Thaleb, au sud de Sétif. La position stratigraphique des couches rapportées à ces étages donne une grande vraisemblance à l'opinion de ces géologues, mais les preuves paléontologiques recueillies jusqu'ici tant par nos devanciers que par nous n'ont rien de bien concluant.

L'étage oxfordien est déjà mieux connu. Il existe bien caractérisé au-dessus des étages précédents, dans les localités sus-mentionnées, et il est en outre représenté dans l'Ouaransenis et dans la province d'Oran, où M. Ville a recueilli, près de Hadjar-Roum et de Rouban, vers la frontière du Maroc, des fossiles assez nombreux appartenant à cet horizon.

Nous n'avons recueilli nous-même aucun Oursin dans le terrain oxfordien de l'Algérie. Cependant M. Schlumberger a rencontré dans le ravin Bleu, aux environs de Batna, quelques échantillons d'un *Collyrites* que, malgré leur assez mauvaise conservation, M. Cotteau a pu reconnaître comme appartenant à l'espèce *Collyrites friburgensis,* Ooster. L'horizon de cet Oursin, qu'on retrouve en Allemagne et en Suisse à la montagne des Voirons, a été rapporté à l'étage oxfordien, mais en réalité il pourrait bien appartenir aux couches tithoniques. Comme ces dernières couches se retrouvent également en Algérie, dans le ravin Bleu où ont été recueillis les échantillons dont nous parlons, cette classification n'aurait rien d'invraisemblable. Toutefois nous avons remarqué que la gangue de ces Oursins est un grès rougeâtre, et dans le gisement indiqué ce ne sont pas les couches à *Terebratula janitor* qui ont ce caractère, mais bien les couches sous-jacentes des étages oxfordien et callovien.

Le terrain corallien supérieur est, ainsi que nous l'avons dit, le plus ancien étage bien caractérisé ou nous ayons rencontré des Échinides.

Dans une notice qui a été publiée dans le *Bulletin de la Société géologique* (2[e] série, tome XXV, p. 600), nous avons fait connaître les divers gisements de ce terrain que nous avons pu reconnaître et explorer, et nous avons établi d'abord que ces gisements étaient évidemment contemporains les uns des autres, et en second lieu que dans chacun d'eux le groupe fossilifère rappelait exactement les couches de Tonnerre et d'Angoulins et devait être rapporté au terrain séquanien.

Nous n'avons aujourd'hui rien à changer aux conclusions de cette notice. L'étude approfondie de nouveaux fossiles et des diverses espèces d'Oursins provenant de ces terrains les confirme pleinement. Et maintenant, comme en 1867, nous ne voyons dans toutes ces couches que le représentant de notre corallien supérieur de la Rochelle et peut-être de celui de l'Échaillon, de Ganges et autres localités encore très-discutées.

Les localités qui nous ont fourni les matériaux qui font l'objet de cette première étude sont :

1° L'arête montagneuse en dos d'âne qui s'étend auprès et au sud de l'oasis de Chellalah, dans les hauts plateaux de la province d'Alger, sur les confins de celle d'Oran, entre Boghar et Laghouat.

2° Le ksar Zerguin, à l'extrémité est de ce chaînon.

3° Le petit massif du djebel Seba-Liamoun, dans le sud-ouest de la province de Constantine, entre les bivouacs d'Aïn-Rich, Aïn-Ougrab et Aïn-Mgarnez.

D'après d'autres indications, on doit encore évidemment rapporter au même terrain certaines montagnes voisines des précédentes, dans les hauts plateaux des provinces d'Alger et d'Oran, qui ont offert à M. Ville des fossiles semblables. Tels sont le djebel Recchiga, le djebel Nador, etc.

Dans la notice indiquée ci-dessus nous avons donné la description des gisements que nous connaissions déjà en 1867. Depuis, dans un quatrième voyage que nous avons fait dans la région du Liamoun spécialement pour y explorer les couches séquaniennes, il nous a été donné de reconnaître un autre petit gisement voisin du djebel Seba que nous n'avions pu explorer

jusque-là. Ce nouveau gisement, qui nous a été indiqué par M. Reboud, médecin militaire, n'est situé qu'à 3 kilomètres environ à l'ouest du pic central du Seba, et ses couches en sont évidemment le prolongement. Les fossiles du reste y sont les mêmes que ceux de la montagne, mais les couches y étant en général plus marneuses, ces fossiles y sont mieux conservés et plus abondants encore. Certaines espèces, en outre, comme le *Pseudocidaris rupellensis*, sont spéciales à cette nouvelle localité.

Pour tout ce qui concerne les gisements de Chellalah, de Zerguin et du djebel Seba, je ne puis que renvoyer à la notice dont je viens de parler; mais, pour compléter les renseignements déjà contenus dans ce premier travail, il nous paraît bon de donner quelques indications sur ce dernier gisement reconnu.

Le djebel Seba-Liamoun est un pic très-remarquable situé chez les Ouled Aïssa, dans le sud de Bou-Saada, à 30 kilomètres environ au sud-ouest de la Maison de commandement d'Aïn-Ougrab. Ce point est assez facile à retrouver. Pour parvenir à l'autre gisement, il faut suivre la petite vallée qui longe la pente nord de cette montagne, franchir le premier rideau de petites collines qui l'entourent à l'ouest, et se diriger vers Aïn-Mgarnez. Quand on est à quelques kilomètres à l'ouest-sud-ouest de l'aiguille centrale, on aperçoit une petite série de couches redressées qui font saillie au-dessus des touffes d'alfa. C'est à ce point que le chemin d'Aïn-Mgarnez traverse la colline, ainsi que le ruisseau, ordinairement à sec, qui descend du nord vers la plaine d'Aïn-Rich. Tout près de là on voit un petit bassin où pendant l'hiver on trouve de l'eau douce, et c'est ce qui fait choisir cet endroit pour y établir parfois le bivouac des colonnes expéditionnaires. M. Reboud, médecin militaire, qui le premier a recueilli des fossiles dans cette localité, nous l'a indiquée sous le nom de bivouac de Makta-Liamoun, nom qu'il convient de lui conserver pour la distinguer du djebel Seba lui-même.

Les couches jurassiques de ce petit affleurement ne sont pas situées exactement sur le prolongement de celles de la montagne elle-même. Elles se trouvent un peu en dehors, au sud de l'alignement, et leur direction forme un angle considérable avec

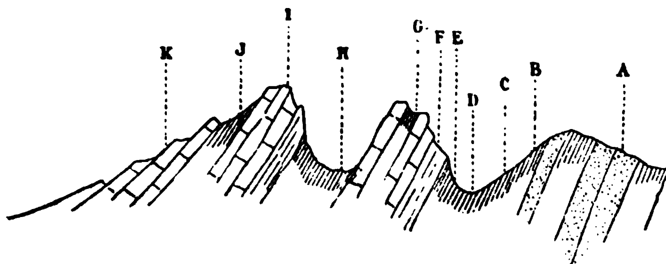
celles de l'arête principale. Elles sont, comme celles-ci, fortement redressées et plongent à 70° environ vers le sud-est. Leur composition est plus variée que dans la montagne, les couches calcaires y sont moins épaisses et au contraire les parties marneuses plus développées. Du reste la succession générale est sensiblement la même et les couches les plus inférieures sont également des grès rougeâtres et des argiles multicolores sans fossiles. Ces dernières sont sur ce point fortement déprimées, et elles dessinent une petite vallée assez profonde où passent le ruisseau et le chemin d'Aïn-Rich à Aïn-Mgarnez. Je n'ai pu du reste examiner les couches situées au delà de la rivière, celle-ci étant à ce moment très-grosse, par suite de pluies torrentielles tombées le jour même.

Près de la rivière, au bas et en dessous de la première petite colline, on aperçoit des marnes vertes dans lesquelles je n'ai recueilli aucun fossile ; puis, au-dessus, viennent quelques assises de rognons blanchâtres, et une couche calcaire un peu irrégulière, ferrugineuse par places. Cette partie est très-riche en radioles de *Cidaris glandifera*, variété allongée et subcylindrique. J'y ai trouvé également quelques autres radioles et plaquettes de *Cidaris*, le *Glypticus hieroglyphicus*, *Acrocidaris nobilis*, un Crustacé, des Polypiers, etc.

Immédiatement au-dessus, des bancs de calcaires marneux jaunâtres sont très-riches en radioles de *Pseudocidaris rupellensis ;* ces radioles bizarres se trouvent là agglomérés en grande quantité, et l'on en trouve de très-gros. Une petite assise marneuse blanchâtre qui vient ensuite m'a présenté quelques Crinoïdes et un grand nombre de Rhynchonelles, parmi lesquelles le *Rhynchonella inconstans* et une autre grande et belle espèce qui me paraît nouvelle.

Une couche calcaire qui termine cette première série est dénudée sur une assez grande surface, et forme une muraille enclavant une dépression large de quelques mètres seulement, où passe le sentier arabe qui conduit au bassin d'eau douce et au chemin d'Aïn-Rich. Le pied de cette muraille m'a présenté d'assez nombreux fossiles, Rhynchonelles et radioles, surtout de

l'espèce *Cidaris cervicalis*. Le fond de la dépression est composé d'argiles verdâtres, dont la partie supérieure, sur le bord sud-ouest du petit ravin, est remplie de petits rognons ferrugineux. Le haut du talus est formé par la tranche d'une couche calcaire rognoneuse peu riche en restes organisés, mais immédiatement au-dessus viennent des calcaires très-marneux, jaunâtres, d'une richesse extraordinaire en Crinoïdes et en radioles. C'est là que j'ai principalement recueilli les radioles de *Pseudocidaris mammosa*, des *Apiocrinus*, *Pentacrinus*, *Millericrinus*, etc., etc. Quelques espèces des assises sous-jacentes, et en particulier les *Cidaris glandifera* et *Pseudocidaris rupellensis*, se retrouvent encore dans cette même zone, mais elles y sont relativement rares. De nombreux Polypiers et Spongiaires ont été également recueillis dans cette couche.



A. Grès rougeâtres alternant avec des marnes lie de vin.
B. Marnes multicolores.
C. Chemin d'Aïn-Tech à Aïn-Mgarnez.
D. Ruisseau.
E. Argiles vertes sans fossiles.
F. Rognons à *Cidaris glandifera*, *Acrocidaris nobilis*, *Glypticus hieroglyphicus*.
G. Couches à *Pseudocidaris rupellensis* et à Rhynchonelles.
H. Sentier arabe sur les argiles vertes.
I. Couches à Crinoïdes, radioles et Polypiers.
J. Argiles vertes.
K. Calcaires et dolomies supérieurs.

Au-dessus de ce niveau très-fossilifère on peut observer quelques argiles d'un gris verdâtre, puis une série de bancs calcaires très-durs, dolomitiques, qui prennent extérieurement une teinte rougeâtre, et descendent sans être recouverts jusqu'au niveau de la plaine.

Je n'ai pu retrouver dans cette partie le niveau à *Collyrites* que j'avais observé dans le massif et sur les pentes est du djebel Seba. Les derniers calcaires durs sont les seules couches qui se prolongent à l'est, dans la direction du pic, en formant une assez longue colline où les couches s'infléchissent vers le sud et vont se rejoindre avec celles de la montagne, sans en être cependant la continuation immédiate, car il est visible que vers le flanc ouest de la montagne il y a une fracture qui a déplacé les couches horizontalement.

En résumé, les nouvelles observations que nous avons pu faire depuis 1867, dans les environs du djebel Seba, n'ont, en aucune façon, modifié la manière de voir que nous avions exprimée dans notre première notice. Nous continuons à croire que les couches de cette localité ne représentent que le kimméridgien inférieur de la pointe du Ché, ou autrement dit l'étage séquanien.

Nous ne pouvons toutefois affirmer que sur quelques points on ne rencontrera pas un horizon fossilifère correspondant à notre corallien vrai, au calcaire à chailles de Chatel-Censoir et autres lieux. Peut-être les marnes multicolores et les grès rouges sans fossiles que nous avons signalés à la partie inférieure du système de Makta-Liamoun et du djebel Seba sont-ils les équivalents de ce terrain. M. Pomel, dans un ouvrage récent (1), avance que dans la province d'Oran le corallien compacte est représenté par des couches de grès atteignant 300 mètres de puissance et contenant quelques assises calcaires avec *Ceromya excentrica*, *Cidaris florigemma* et *Glypticus hieroglyphicus*. Cette observation coïnciderait assez bien avec les nôtres. Attendons donc que de nouvelles explorations nous donnent des renseignements plus complets sur les gisements de ce terrain.

A. Peron.

(1) *Le Sahara*. Alger, 1872, p. 30.

DESCRIPTION DES ESPÈCES

Collyrites Triburgensis, Ooster, 1867.

Collyrites friburgensis, Cotteau, *Paléont. franç.*, *Echinides jurassiques*, 1867, p. 86, pl. 19.

Quelques exemplaires de cette espèce ont été recueillis dans le ravin Bleu par M. Schlumberger. Malgré leur mauvais état de conservation, ils sont facilement reconnaissables à leur grande taille, à leur aspect cordiforme et triangulaire, et surtout à leur sillon antérieur étroit et profond. L'horizon auquel ils appartenaient n'a pas été suffisamment reconnu. La couleur de la gangue, comme le dit M. Peron dans l'introduction de cet ouvrage, semble obliger à les attribuer à l'étage oxfordien ; mais la zone à *Terebratula janitor* existe dans la même localité, et c'est à cet horizon que, jusqu'à présent, l'espèce a été rencontrée en Suisse et en Savoie (1). Ce n'est donc que sous toutes réserves que nous séparons cette espèce de celles de la zone à *T. janitor*, qui seront décrites plus tard.

Loc. — Le ravin Bleu (Foum Islamem), près de Batna.

Collection Cotteau.

Collyrites Loryi, d'Orbigny, 1853.

Collyrites bicordata? Cotteau, *Bulletin de la Société géologique*, 1869, t. XXVI, p. 530.

Les exemplaires dont il est ici question ont été rapportés avec doute, par M. Cotteau, au *C. bicordata*, Des Moulins. M. Cotteau ajoute qu'ils diffèrent par plusieurs détails du type vrai. M. Peron et moi, nous sommes d'accord pour rapporter ces exemplaires au *Coll. Loryi*. Ils en ont la taille et la forme générale ; les détails des ambulacres sont les mêmes, et la partie antérieure n'est

(1) *Echinologie helvétique*, partie jurassique, p. 376.

point échancrée par un sillon, ce qui les sépare du *C. bicordata*. Peut-être devra-t-on encore réunir à la même espèce le *C. siliceus*, Quenstedt, dont nous n'avons vu qu'un exemplaire, et qui ne nous a paru que le jeune du *C. Loryi*. M. Cotteau, revenant sur sa première opinion, a approuvé la détermination que nous donnons des exemplaires d'Algérie.

Observations. — Le *C. Loryi* a été trouvé en France dans le corallien de l'Echaillon. Nous aurons à revenir plus tard sur la présence de plusieurs fossiles algériens dans cette localité, dont le niveau stratigraphique n'a pas encore été sûrement déterminé.

Loc. — Djebel Seba. — Étage séquanien.

Collection Peron.

DYSASTER GRANULOSUS (Goldfuss), Agassiz, 1836.

DYSASTER GRANULOSUS, Cotteau, *Bulletin de la Société géologique*, t. XXVI, p. 529.

Nous rapportons à cette espèce un exemplaire unique recueilli par M. Peron. Il ne nous a point paru différer sérieusement du type. Toutefois l'aire anale postérieure est coupée un peu plus obliquement que dans les exemplaires recueillis en France.

Observations. — Cette espèce, en y réunissant le *D. anasteroides*, Leymerie, comme l'a fait M. Cotteau, occupe en Europe un vaste horizon, depuis les couches supérieures de l'oxfordien jusqu'aux argiles kimmeridgiennes; car nous l'avons recueillie à Molosme (Yonne) avec l'*Amm. Lallierianus*. M. Beltrémieux (1) la cite dans l'étage kimmeridgien du Rocher, près de Châtelaillon (*Dys. suprajurensis*, d'Orb.).

Loc. — Djebel Seba. — Étage séquanien.

Collection Peron.

(1) *Faune fossile de la Charente-Inférieure*, p. 22.

HOLECTYPUS CORALLINUS, d'Orbigny, 1850.

Cette espèce n'est représentée dans les fossiles recueillis par M. Peron que par un seul exemplaire de conservation médiocre. Nous le rapportons à l'*Holectypus corallinus*, à cause de sa taille et de sa forme peu élevée. Les autres détails nous manquent. Notre détermination n'a donc pas une précision absolue, surtout dans un genre où il est si difficile de distinguer les espèces.

L'*Holectypus corallinus* a été trouvé en Europe dans le terrain à chailles supérieur (1), dans le séquanien, dans les couches de Wettingen (ptérocérien). Nous l'avons recueillli à Tonnerre dans le vrai kimmeridgien à *O. virgula*, *Hemicidaris Desoriana*, *Amm. Lallierianus*.

M. Beltrémieux (2) le signale à la pointe du Ché (corallien).

Loc. — Djebel Seba. — Étage séquanien.

Collection Peron.

CIDARIS ACROLINEATA, Gauthier, 1873. — Fig. 9-13.

Test inconnu.

Radiole assez court et épais ; facette articulaire non crénelée ; bouton peu saillant ; collerette presque nulle. La base de la tige est couverte de lignes longitudinales formées par des séries de granules. Ces lignes disparaissent presque aussitôt, et tout le corps de la tige est orné d'épines obtuses ou de verrues disséminées sans ordre ; au sommet, ces verrues s'alignent de nouveau et forment de petites côtes, semblables aux lignes de la base, mais plus saillantes ; la réunion de ces côtes à l'extrémité forme une petite couronne.

Rapports et différences. — Les lignes de la base et du sommet, interrompues complétement sur le milieu de la tige, nous pa-

(1) *Echinologie helvétique*, p. 267.

(2) *Fossiles du département de la Charente-Inférieure*, p. 12.

raissent distinguer ces radioles de tous ceux qui ont été décrits jusqu'à présent.

Loc. — Djebel Seba (département de Constantine), Chellalah (département d'Alger). — Étage séquanien.

Collection Peron.

CIDARIS PLATYSPINA, Gauthier, 1873. — Fig. 4-6.

Test inconnu.

Radiole de médiocre longueur, à facette articulaire crénelée ; bouton peu saillant ; collerette presque nulle. La tige est couverte dans toute sa longueur de côtes rapprochées, formées par la réunion de petits granules très-serrés. De ces côtes s'élancent à intervalles peu réguliers des épines obtuses, saillantes, aplaties et allongées dans le sens des radioles, qui lui donnent un aspect tout hérissé.

Rapports et différences. — Ces radioles se rapprochent de ceux du *Cid. acrolineata*, Gauthier, mais ils s'en distinguent par leurs côtes qui se prolongent sur toute la longueur de la tige, et par leurs épines aplaties, bien plus saillantes et disposées tout différemment. Nous ne croyons pas qu'on puisse confondre ces deux espèces.

Loc. — Djebel, Seba Chellalah. — Étage séquanien.

Collection Peron.

CIDARIS LINEATA, Cotteau, 1852. — Fig. 14-17.

CIDARIS LINEATA, Cotteau, *Echinides de l'Yonne*, 1852, t. I, p. 117, pl. 11, fig. 5, 6.

Test inconnu.

Radiole allongé, cylindrique, parfois subfusiforme, s'amincissant vers le sommet. Facette articulaire crénelée ; bouton peu saillant ; collerette épaisse et courte. Granulation de la tige fine et très-serrée. Dans certains exemplaires, les granules forment

des lignes longitudinales sur toute la tige; dans d'autres, un côté seulement est couvert de ces lignes, tandis que le côté opposé n'offre que des granules disposés presque sans ordre.

Observations. — M. Cotteau, qui a décrit cette espèce, a eu l'obligeance de nous communiquer les rares exemplaires qu'il en a recueillis. Nous n'y voyons aucune différence importante avec ceux que M. Peron a trouvés en Algérie, et nous n'hésitons pas à réunir nos exemplaires algériens à ceux de l'Yonne.

Rapports et différences. — Les radioles du *C. lineata* ont quelques rapports avec la figure donnée par M. Desor dans le *Synopsis* sous le nom de *C. Parandieri* (1) (*C. Blumenbachi*). Mais les stries sont beaucoup moins accusées, la granulation plus fine et plus serrée.

M. Cotteau a recueilli cette espèce à Châtel-Censoir et Druyes, dans le corallien inférieur.

Loc. — Djebel Seba. — Étage séquanien.

Collections Peron, Cotteau.

CIDARIS BLUMENBACHI, Munster, 1826?.

Nous faisons suivre cette détermination d'un point de doute, parce que nous ne possédons qu'un radiole de cette espèce, et encore est-il incomplet. Les côtes qui couvrent la tige sont moins accentuées que dans les échantillons recueillis en Europe. Aussi ne citons-nous l'espèce que sous toutes réserves.

Observations.—En Europe, le *C. Blumenbachi* a été rencontré dans le terrain à chailles et dans le séquanien ; on le cite à Druyes (Yonne) et à Angoulins.

Loc. — Djebel Seba. — Étage séquanien.

Collection Peron.

(1) *Echinol. helvét.*, tab. 3, fig. 6.

CIDARIS CERVICALIS, Agassiz, 1860.

Les radioles de cette espèce que M. Peron a recueillis en Algérie sont nombreux. Ils sont parfaitement conformes aux types trouvés en Europe, et assez uniformes entre eux. Tous les exemplaires sont remarquables par le bourrelet oblique qui termine la collerette et la sépare de la partie granuleuse de la tige. La taille de nos échantillons est moyenne et n'atteint pas les grandes proportions de quelques-uns des radioles rencontrés en Europe.

Le *C. cervicalis* a une étendue verticale assez considérable dans les couches jurassiques. MM. Desor et de Loriol (1) l'indiquent dans le terrain à chailles, et le font remonter jusque dans l'étage ptérocérien. Cette espèce est également signalée dans le corallien de la Rochelle.

Loc. — Djebel Seba, Chellalah.

Collection Peron.

CIDARIS MARGINATA, Goldfuss, 1825.

CIDARIS MARGINATA, Cotteau, *Bulletin de la Société géologique*, 1869, t. XXVI, p. 531.

Aux radioles de cette espèce recueillis par M. Peron nous rapportons quelques plaques isolées, dont les tubercules sont tantôt crénelés, tantôt sans crénelures, et qui offrent tous les caractères du *C. marginata*. Les plaques à tubercules non crénelés pourraient aussi être rapportées au *C. monilifera*, Goldfuss. On comprendra notre réserve sur cette détermination, à cause de la difficulté de déterminer un *Cidaris* sur une seule plaque interambulacraire.

Observations. — Le *C. marginata* a été trouvé en Europe

(1) *Echinologie helvétique*, p. 46.

dans le corallien de Nattheim et à Angoulins, ainsi que dans les calcaires lithographiques de Solenhofen.

Loc. — Djebel Seba. — Étage séquanien.

Collection Peron.

CIDARIS CARINIFERA, Agassiz, 1847. — Fig. 1-3.

CIDARIS CARINIFERA, Cotteau, *Bulletin de la Société géologique*, 1869, t. XXVI, p. 530.

Test inconnu.

Ce radiole est aussi rare en Algérie qu'en Europe, car nous n'avons pu en étudier qu'un exemplaire. Il diffère un peu du type ; mais la forme générale est la même ; la tige glandiforme est ornée de stries transverses ; des arêtes saillantes partent du sommet, mais trois seulement d'entre elles se continuent au delà de la moitié de la tige. Nous croyons, avec M. Cotteau, que c'est bien au *C. carinifera* que doit être rapporté ce radiole ; toutefois les rares exemplaires de cette espèce que l'on a rencontrés jusqu'ici ont entre eux des différences assez sensibles pour qu'on ne puisse rien affirmer catégoriquement à ce sujet.

Observations. — Le *C. carinifera* n'a été rencontré en Europe que dans des couches qui ont été l'objet de bien des discussions. Les radioles, qui seuls jusqu'à ce jour représentent l'espèce, proviennent du mont Salève et du Stramberg. Dans ces deux localités ils sont accompagnés du *C. glandifera*. Il en est de même en Algérie ; et M. Peron a trouvé, avec le *C. glandifera*, le *Glypticus hieroglyphicus* et l'*Acrocidaris nobilis*. Le *Glypticus hieroglyphicus* appartient à un horizon assez étendu, puisqu'on le trouve dans le terrain à chailles et dans les calcaires blancs de Tonnerre. L'*Acrocidaris nobilis* a été trouvé dans la zone à *Cardium corallinum*, et caractérise surtout les couches du séquanien. C'est à ce dernier niveau qu'il faut assigner, croyons-nous, la véritable place du *C. carinifera*.

Loc. — Chellalah (dép. d'Alger). — Étage séquanien.

Collection Peron.

CIDARIS GLANDIFERA, Goldfuss, 1825.

CIDARIS GLANDIFERA, Cotteau, *Bulletin de la Société géologique*, 1869, t. XXVI, p. 530.

Les nombreux exemplaires recueillis par M. Peron offrent plusieurs variétés de formes, mais qu'il est facile de rapporter à un même type. Quelques-uns de ces radioles sont plus allongés, moins renflés vers le milieu de la tige; mais tous ont cette collerette épaisse et courte, ces lignes de granules saillantes qui caractérisent l'espèce.

Observations. — Les premiers exemplaires de cette espèce, depuis si longtemps connue, ont été rapportés de Syrie et de Palestine. Depuis on a trouvé le *C. glandifera* en Europe, à l'Echaillon, au mont Salève, dans la brèche de Lémenc, où, suivant Pictet (1), il occupe la partie la plus supérieure du jurassique. M. Coquand m'en a communiqué des exemplaires provenant de Ganges (Hérault). Ils sont de taille plus petite généralement que ceux d'Algérie, mais rien ne peut autoriser à les séparer du type.

Nous ferons observer que deux des espèces recueillies en Algérie, le *Coll. Loryi* et le *Cid. glandifera*, se retrouvent à l'Échaillon. D'un autre côté, un grand nombre de nos fossiles algériens existent également dans les couches du corallien supérieur de la Rochelle et de Tonnerre. Peut-être trouvera-t-on dans cette coïncidence quelques éléments pour préciser l'âge des couches de l'Échaillon. Toutefois nous ne voulons pas donner à cet argument plus d'importance qu'il n'en a, car les deux espèces sur lesquelles nous l'appuyons, n'ont pas encore été signalées elles-mêmes, ni à la Rochelle, ni à Tonnerre.

Loc. — Djebel-Seba, Chellalah. — Étage séquanien.

Collections Peron, Cotteau, Gauthier.

(1) *Bulletin de la Société géologique*, t. XXVI, p. 130.

CIDARIS MILLEPUNCTATA, Gauthier, 1873. — Fig. 7-8.

Nous ne connaissons de cette espèce que quelques plaques, mais elles nous paraissent assez caractérisées pour que nous puissions en donner une description succincte.

Tubercules gros, perforés et non crénelés ; scrobicules assez grands et profonds, terminés par un cercle de granules de taille médiocre, mamelonnés, espacés. Autour de ces granules se trouve une granulation miliaire fine, compacte, homogène. Aires ambulacraires très-sinueuses, larges, bordées de chaque côté d'une rangée de granules petits, serrés et bien distincts. Entre ces deux rangées se trouve une bande assez large remplie par une granulation miliaire très-fine, très-serrée et irrégulière. Zones porifères déprimées, sinueuses ; pores petits, très-rapprochés, séparés par un renflement granuliforme.

Rapports et différences. — Au premier aspect, ces plaques ressemblent à celles du *C. marginata.* Elles s'en distinguent, ainsi que de tous les *Cidaris* connus, par la granulation des aires ambulacraires. Nous ne connaissons de disposition analogue que dans le *Rhabdocidaris Cartieri*, Desor ; mais notre espèce est un vrai *Cidaris.*

Loc. — Djebel Seba. — Étage séquanien.

Collection Peron.

RHABDOCIDARIS CAPRIMONTANA, Desor, 1861.

RHABDOCIDARIS CAPRIMONTANA, Cotteau, *Bulletin de la Société géologique*, 1869, t. XXVI, p. 531.

Les radioles que nous avons entre les mains sont tous de grande taille, presque toujours aplatis, quelques-uns subcylindriques ou triangulaires. Nous n'y voyons cependant que des variétés de la même espèce, car le fond de l'ornementation est le même. Tous sont garnis d'épines parfois courtes et obtuses, parfois plus saillantes. Un de nos exemplaires est orné de carènes nombreuses,

d'où se détachent des épines acérées. Nous avions cru d'abord voir dans cet échantillon le radiole du *Rh. Orbignyana*, Desor. Mais cette dernière espèce se trouve ordinairement à un niveau plus élevé, et le radiole unique dont nous parlons diffère autant du vrai type du *Rh. Orbignyana* que de celui du *Rh. caprimontana*.

L'*Échinologie helvétique* (1) signale cette espèce depuis les couches oxfordiennes de Birmensdorf jusque dans les couches séquaniennes de Baden. En France, on l'a trouvée dans les couches à Scyphies de Gigny, de Laignes, de Crussol. On l'indique encore à Aisy et à Lemenc (2). Le gisement principal est dans le terrain à chailles, entre la zone à *Amm. tenuilobatus* et le véritable coral-rag du Jura (3).

Loc. — Chellalah. — Étage séquanien.

Collection Peron.

RHABDOCIDARIS VIRGATA, Gauthier, 1873. — Fig. 18-25.

Test inconnu.

Radiole fort long et assez gros, cylindrique à la base, mais prenant le plus souvent une forme légèrement aplatie, tricarénée ou quadrangulaire dans la partie supérieure. Facette articulaire fortement crénelée; bouton saillant; collerette courte et épaisse. La tige est couverte d'épines sporadiques, quelques-unes en séries linéaires, assez rapprochées, peu saillantes et souvent émoussées. Entre les épines se trouve une granulation grossière et assez serrée.

Aucun des radioles que nous avons pu étudier n'est entier; mais ils doivent atteindre une longueur assez considérable.

Rapports et différences. — Nous réunissons à nos exemplaires algériens des radioles qu'on rencontre assez fréquemment en

(1) *Echinol. helvét.*, p. 68.

(2) *Bulletin de la Société géologique*, t. XXVI, p. 865.

(3) *Bull. de la Soc. géol.*, t. XXVII, p. 121.

France, et notamment à la Rochelle, et nous avons cru devoir établir une espèce nouvelle. M. Cotteau nous écrit à ce sujet qu'il trouve entre les exemplaires de la Rochelle et quelques radioles du *Rh. Orbignyana* une certaine ressemblance qui le fait hésiter sur l'exactitude du rapprochement que nous faisons. Il est vrai que dans ces radioles de la Rochelle, comme dans ceux d'Afrique, le sommet s'aplatit assez souvent, et prend parfois une forme tricarénée. Mais cette déviation de la forme cylindrique, dans le *Rh. virgata*, est légère, tandis que dans le *Rh. Orbignyana* les radioles sont ordinairement tricarénés dans toute leur étendue, ou tout au moins aplatis; les épines sont plus longues et plus aiguës, la granulation différente. Puis le niveau n'est pas le même; bien qu'on ait trouvé quelques exemplaires du *Rh. Orbignyana* dans le corallien, la vraie station de cette espèce est dans le kimmeridgien. Nous croyons donc devoir maintenir notre nouvelle espèce. Elle se rapproche beaucoup du *Rh. horrida*, Mérian, de l'oolithe inférieure, décrit dans l'*Échinologie helvétique* (1). Cette dernière espèce paraît conserver toujours la forme cylindrique, et la granulation est différente. Les radioles du *Rh. virgata* sont plus épais que ceux que MM. Desor et de Loriol ont attribués au *Rh. nobilis* (2), et la forme de la collerette n'est pas la même.

Le *Rh. virgata* a été trouvé en France à la Rochelle, à Méry-sur-Yonne, à Crain, à Châtel-Censoir (Yonne), c'est-à-dire depuis le terrain à chailles jusque dans le séquanien.

Loc. — Djebel-Seba. — Étage séquanien.

Collection Peron.

DIPLOCIDARIS GIGANTEA (Agassiz), Desor, 1856.

DIPLOCIDARIS GIGANTEA, Cotteau, *Bulletin de la Société géologique*, 1869, t. XXVI, p. 531.

Le test et les radioles de cette espèce se trouvent en Algérie.

(1) *Echinol. helvét.*, pl. 8, partie jurassique.

(2) *Ibid.*, p. 68, pl. 13, fig. 2.

Les radioles sont assez nombreux, mais le test est rare, et nous n'en possédons qu'un fragment assez considérable. Les ambulacres sont sinueux; la disposition des pores, la forme des gros tubercules, s'accordent parfaitement avec la description du type. La tige des radioles est tantôt couverte de tubercules aplatis, irréguliers, verruqueux, ce qui leur donne une apparence squameuse, tantôt ornée d'ondulations transversales, irrégulières, fortement marquées, qui donnent au radiole un aspect très-ridé. Il est facile de réunir ces variétés.

Observations. — Les auteurs de l'*Échinologie helvétique*, après avoir indiqué cette espèce seulement dans le terrain à chailles (1), reconnaissent ensuite (2) qu'on la trouve dans la zone à *Cardium corallinum*. M. Cotteau l'indique à Besançon et à Nattheim (3); M. Beltrémieux (4) la cite à Angoulins.

Loc. — Djebel Seba, avec des fossiles séquaniens.

Collection Peron.

DIPLOCIDARIS VERRUCOSA, Gauthier, 1873. — Fig. 26.

Test inconnu.

Radioles assez gros, longs et cylindriques. Facette articulaire fortement crénelée; bouton peu saillant; collerette presque nulle. La tige est ornée de grosses verrues, ou plutôt d'épines émoussées, espacées, sporadiques. L'intervalle entre les verrues est lisse, du moins dans les exemplaires assez frustres que nous avons entre les mains.

Observations. — Nous rangeons ces radioles dans le genre *Diplocidaris*, à cause de leur analogie avec les radioles du *Dipl. gigantea*. Ils se distinguent de cette dernière espèce par leurs verrues beaucoup plus saillantes et beaucoup plus espacées.

(1) *Echinol. helvét.*, p. 84 et 87.
(2) *Ibid.*, p. 396.
(3) *Echinides nouveaux ou peu connus*, p. 64.
(4) *Fossiles du département de la Charente-Inférieure*, p. 11.

Cette espèce se retrouve à la Rochelle.

Loc. — Djebel Seba. -- Étage séquanien.

Collection Peron.

HEMICIDARIS DIADEMATA, Agassiz, 1840. — Fig. 46-47.

HEMICIDARIS DIADEMATA, Cotteau, *Bulletin de la Société géologique*, 1869, t. XXVI, p. 531.

M. Peron a recueilli de cette espèce le test et les radioles. Ils sont parfaitement identiques avec ceux qu'on trouve à Tonnerre. La forme peu élevée du test, la partie supérieure dépourvue de gros tubercules, ne laissent aucun doute à ce sujet. Les radioles ont été trouvés en France assez souvent attachés au test ; il n'y a donc pas d'erreur possible ; ils sont minces, assez longs, souvent tricarénés ou irrégulièrement cylindriques.

Observations. — L'*Hemicid. diademata* se montre dans le terrain à chailles avec l'*Hem. crenularis* (1), mais son horizon le plus ordinaire est le séquanien (le Locle, Pierrefitte, Angolat, Jura bernois). C'est une des espèces les plus abondantes à Tonnerre. MM. Desor et de Loriol le signalent encore dans l'étage ptérocérien.

Loc. — Djebel ben Ammade (département d'Alger). — Étage séquanien.

Collection Peron.

HEMICIDARIS CRENULARIS (Lamarck), Agassiz, 1840 ? — Fig. 48-49.

Nous rapportons à cette espèce, mais avec doute, quatre radioles recueillis par M. Peron. La forme générale nous a engagé à cette détermination ; mais ces exemplaires sont tellement usés, que nous ne saurions rien affirmer. Deux de ces radioles sont de grande taille et plus volumineux que ne sont ordinairement

(1) *Echinol. helvét.*, p. 112, partie jurassique.

les radioles de l'*H. crenularis*. Nous faisons figurer un de ces exemplaires.

Loc. — Djebel Seba.

Collection Peron.

PSEUDOCIDARIS SUBCRENULARIS, Gauthier, 1873. — Fig. 34-37.

Test inconnu.

Radiole extrêmement court, en forme de cône renversé, très-dilaté au sommet, à tel point qu'il est presque aussi large que long, assez mince à la base. La collerette et le bouton nous sont inconnus. Le sommet est terminé par une couronne de pointes saillantes, nombreuses; l'intérieur de cette couronne est convexe, couvert de côtes tuberculeuses et convergeant au centre : dans l'un de nos exemplaires, ces côtes sont remplacées par des séries de véritables pointes. La tige se rétrécit très-rapidement; elle est également couverte de côtes granuleuses, peu saillantes, dont chacune correspond à l'une des pointes de la couronne.

Longueur, 13 à 15 millimètres; diamètre de la couronne, 12 millimètres.

Observations. — Ce n'est que par analogie que nous rapportons ces radioles au genre *Pseudocidaris*, puisque nous n'en possédons pas le test. Nous n'en connaissons que trois échantillons, mais la forme est si caractéristique, que nous n'avons pas hésité à en faire une espèce nouvelle.

Rapports et différences. — Comme forme générale, ces radioles rappellent ceux de l'*H. crenularis*, mais ils sont beaucoup plus courts, quoique aussi larges au sommet. Les ornements sont aussi bien différents, car, à la place des stries si fines qui couvrent l'*H. crenularis*, ils portent des côtes granuleuses assez grosses et espacées, quoique aplaties et peu saillantes.

Loc.—Chellalah (département d'Alger).— Étage séquanien.

Collection Peron.

PSEUDOCIDARIS MAMMOSA (Agassiz), de Loriol, 1870 (*Hemicidaris ovifera* auctorum). — Fig. 38-45.

Les radioles que nous rapportons à cette espèce diffèrent du type par une collerette généralement plus épaisse ; néanmoins quelques exemplaires ont la collerette aussi mince que ceux recueillis à la Rochelle, tandis que nous en avons vu provenant de cette dernière localité dont la collerette est aussi épaisse que dans les radioles algériens. Nous n'avons donc pas trouvé là une raison suffisante pour établir une espèce nouvelle. Pour tous les autres caractères, nos exemplaires sont semblables à ceux qu'on a trouvés en France, et en reproduisent toutes les variétés, tantôt oviformes, tantôt étranglés au milieu de la tige, allongés ou raccourcis.

Nous avons fait figurer quelques radioles qui s'écartent plus que les autres du type spécifique. Ainsi isolés, ils paraissent appartenir à une espèce différente. Les granules sont beaucoup plus gros, et ce caractère, joint à l'épaisseur de la collerette, semblait d'abord nous engager à les séparer spécifiquement. De plus M. Peron nous a fait la remarque que les exemplaires à gros granules provenaient de Chellalah, les autres du djebel Seba. Mais après mûr examen, il nous a été impossible de préciser les caractères qui autoriseraient à créer une espèce nouvelle. Tous ces radioles ont des points de ressemblance constants qui les relient les uns aux autres. Les gros granules, pour ceux qui en portent, ne sont guère que dans la partie supérieure ; la partie voisine de la collerette est finement granulée, en séries linéaires, comme dans les exemplaires qui se rapprochent le plus de ceux de la Rochelle. D'ailleurs, dans cette dernière localité, on trouve aussi des radioles à gros granules, et j'ajouterai que ce sont précisément ceux-là qui ont la collerette plus épaisse. Le *Pseud. Thurmanni* (Etallon), dont les radioles se rapprochent à tant d'égards de l'espèce qui nous occupe, offre les mêmes particularités (1); et il a été également impossible de

(1) *Echinol. helvét.*, p. 89, pl. 13.

séparer les radioles à gros granules de ceux dont la granulation est plus fine.

Observations. — Nous croyons, avec M. Cotteau, que ces radioles trouvés en grande abondance à la Rochelle avec le test du *Pseud. mammosa,* Agassiz, sp., auquel ils semblent parfaitement s'adapter, doivent être réunis à cette espèce. MM. Desor et de Loriol ont émis la même opinion (1). Toutefois on n'a pas encore les preuves mathématiques de l'exactitude de cette attribution.

Les radioles du *Pseud. mammosa* appartiennent au niveau corallien de la Rochelle, et ils n'ont guère été signalés plus bas. M. Cotteau (2) en a rencontré de rares exemplaires à Ecommoy (Sarthe); mais cet horizon est à peu près le même, puisqu'on y trouve des fossiles communs aux calcaires blancs supérieurs de Tonnerre. On peut donc dire que l'espèce appartient en Europe aux couches supérieures du corallien.

Loc. — Chellalah (bivouac de M'harta); djebel Seba (le Pic). — Étage séquanien.

Collections Peron, Gauthier, Cotteau.

PSEUDOCIDARIS RUPELLENSIS, Cotteau, 1873. — Fig. 27-33.

HEMICIDARIS RUPELLENSIS, Cotteau, *Bulletin de la Société géologique*, 1869, t. XXVI, p. 532.

Ces radioles ont été décrits sommairement par M. Cotteau (3), mais ils n'ont pas encore été figurés. La taille de certains exemplaires est considérable; la facette articulaire et le bouton crénelés. Le bouton est relativement petit; la collerette nulle, le radiole s'élargissant tout à coup d'une manière disproportionnée. La surface, dans quelques exemplaires, est couverte de stries longitudinales très-marquées. Les tubercules du test, qui portaient les gros radioles, devaient être de taille médiocre, et la

(1) *Echinol. helvét.*, p. 89.
(2) *Echinides de la Sarthe,* p. 106.
(3) *Bull. de la Soc. géol.*, loc cit.

grandeur du test lui-même ne devait pas être en rapport avec la grosseur des radioles : c'est ce qui explique cet aplatissement si caractéristique qu'ils offrent tous sur un ou plusieurs de leurs côtés.

Observations. — Nous croyons, d'après la forme des radioles, devoir ranger cette espèce dans le genre *Pseudocidaris*, Desor. Toutefois on ne pourra l'attribuer sûrement à ce genre que lorsque l'on connaîtra le test lui-même. Le *Pseudocidaris rupellensis*, qui n'est pas très-rare au djebel Seba, car nous en avons une douzaine d'exemplaires entre les mains, a été rencontré également à la Rochelle et à Tonnerre, dans les couches supérieures du corallien à *Pygurus Blumenbachi*.

Loc. — Djebel Seba (bivouac). — Étage séquanien.

Collections Peron, Cotteau, Gauthier.

ACROCIDARIS NOBILIS, Agassiz, 1840.

ACROCIDARIS NOBILIS, Cotteau, *Bulletin de la Société géologique*, 1869, t. XXVI, p. 532.

Nous possédons de cette espèce un fragment de test assez considérable et de nombreux radioles, triangulaires, subcarénés, aplatis, de formes assez variées, tous très-finement striés transversalement. L'identité avec les exemplaires d'Europe ne peut laisser aucun doute.

Observations. — Le véritable niveau de l'*Acrocidaris nobilis* est assez élevé dans les couches coralliennes. Toutefois on l'a recueilli en France dans le corallien inférieur de Druyes, de Châtel-Censoir, de Coulanges-sur-Yonne, de Saintpuits. L'horizon où l'espèce est le plus abondante est le séquanien de la Rochelle. Elle caractérise aussi les couches de Nattheim. En Suisse, on la signale à Hobel (Soleure), Saint-Sulpice, Col des Roches, près du Locle, Sainte-Croix (étage séquanien).

Nous avions d'abord cru devoir rapporter à l'*Hemicidaris undulata* (Agassiz) quelques rares fragments de radioles, d'apparence cylindrique, à stries transversales onduleuses, et assez

conformes à la description d'Agassiz. Nous avons renoncé à ce rapprochement, et nous croyons être plus exact aujourd'hui en réunissant ces petits radioles à l'*Acrocidaris nobilis*. Aussi bien la forme cylindrique n'est pas constante, et les stries transversales, onduleuses, se retrouvent sur tous les radioles de cette dernière espèce, quand ils sont bien conservés.

Loc. — Djebel Seba, Chellalah. — Étage séquanien.

Collection Peron.

PSEUDODIADEMA HEMISPHÆRICUM, Agassiz, Desor, 1856.

L'exemplaire unique que nous possédons de cette espèce est de petite taille, mais nous avons cru y reconnaître tous les caractères du type; il est identique avec ceux de même dimension que l'on recueille à Tonnerre.

Observations. — Le *Pseudodiadema hemisphæricum* est abondant dans les couches du corallien supérieur de Tonnerre; on le trouve également à la Rochelle. On l'a rencontré aussi à un horizon inférieur, dans le terrain à chailles, en Suisse, à Druyes (Yonne).

Loc. — Djebel Seba. — Étage séquanien.

Collection Peron.

GLYPTICUS HIEROGLYPHICUS (Goldfuss), Agassiz, 1840.

GLYPTICUS HIEROGLYPHICUS, Cotteau, *Bulletin de la Société géologique*, 1869, t. XXVI, p. 532.

Nous n'avons pu étudier que deux exemplaires de cette espèce, en assez mauvais état. Ils sont bien reconnaissables cependant à leurs tubercules interambulacraires déchirés, à leurs deux rangées de tubercules ambulacraires, à la grandeur de leur appareil apical.

Observations. — La station ordinaire du *Glypticus hieroglyphicus* est le terrain à chailles; mais on le trouve aussi à un

horizon plus élevé. Nous l'avons recueilli à Tonnerre, dans les couches qui renferment le *Pygurus Blumenbachi*, l'*Hemicidaris diademata*, l'*Ostrea solitaria*. L'*Échinologie helvétique* (1) le signale également dans l'étage séquanien de Suisse, à Montmelon, à Graitery, et dans le calcaire à Nérinées de Zwingen et de Caquerelle.

Loc. — Djebel Seba. — Étage séquanien.

Collection Peron.

Il faut ajouter à cette liste quelques fragments trop imparfaits pour que nous ayons pu les déterminer sûrement : un fragment de test appartenant à quelque *Hemicidaris* de petite taille ; un fragment de *Pygurus*, qui pourrait bien être le *Pygurus Blumenbachi*, Agassiz ; la partie inférieure d'un gros radiole de *Rhabdocidaris*, qui rappelle de loin le *Rh. Cartieri*, Desor, et quelques autres fragments isolés et peu volumineux.

(1) Page 203.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHES 19 ET 20.

Fig. 1. *Cidaris carinifera*, de la collection Peron.
Fig. 2. Le même, vu par le sommet.
Fig. 3. Partie grossie montrant les stries transverses.
Fig. 4 et 5. Deux exemplaires du *Cidaris platyspina*, de grandeur naturelle.
Fig. 6. Partie de radiole grossie.
Fig. 7. Plaque coronale du *Cidaris millepunctata*, avec une portion d'ambulacre, grandeur naturelle.
Fig. 8. Grossissement du même fragment.
Fig. 9. *Cidaris acrolineata*, de la collection de M. Peron.
Fig. 10. Sommet du radiole.
Fig. 11. Partie grossie.
Fig. 12. Autre exemplaire de la collection Peron.
Fig. 13. Partie inférieure grossie.
Fig. 14, 15, 16. Trois exemplaires du *Cidaris lineata*, de la collection Peron.
Fig. 17. Partie grossie.
Fig. 18, 19, 20, 21, 23. Fragments de radioles du *Rhabdocidaris virgata*, recueillis en Algérie par M. Peron.

Fig. 22, 24, 25. Parties grossies.

Fig. 26. Radiole du *Diplocidaris verrucosa*, grandeur naturelle.

Fig. 27. *Pseudocidaris rupellensis*, de grandeur naturelle.

Fig. 28. Exemplaire allongé.

Fig. 29. Sommet du radiole.

Fig. 30. Partie grossie montrant les stries longitudinales.

Fig. 31. Autre exemplaire de grandeur naturelle.

Fig. 32. Exemplaire d'apparence lisse.

Fig. 33. Facette articulaire grossie.

Fig. 34. *Pseudocidaris subcrenularis* de la collection Peron, grandeur naturelle.

Fig. 35. Le même, grossi.

Fig. 36. Autre exemplaire de grandeur naturelle.

Fig. 37. Partie coronale grossie.

Fig. 38, 40, 41, 43. Radioles divers de formes exceptionnelles du *Pseudocidaris mammosa*.

Fig. 39. Partie supérieure du n° 38.

Fig. 42, 44. Parties grossies.

Fig. 46. *Hemicidaris diademata*, vu de côté.

Fig. 47. Le même, vu d'en haut. — Le dessinateur a eu tort de restaurer cet exemplaire, qui est loin d'être d'une conservation parfaite.

Fig. 48. Radiole de l'*Hemicidaris crenulosis*, de taille naturelle.

Fig. 49. Sommet du radiole.

LE

SYSTÈME DU POUDINGUE DE BURNOT

Par M. J. GOSSELET,
Professeur à la Faculté des sciences de Lille.

I

EXPOSÉ DE LA QUESTION.

Lorsque les travaux de Dumont eurent démontré que le terrain anthraxifère de la Belgique pouvait se diviser en quatre systèmes alternativement calcaires et quartzo-schisteux, M. Élie de Beaumont proposa de désigner sous le nom de *poudingue de Burnot* le système quartzo-schisteux inférieur qui comprend les poudingues rouges que traverse la vallée de la Meuse, à Burnot, entre Dinant et Namur (1). D'après l'illustre géologue que je cite, le système du poudingue de Burnot forme, au sud de la province de Namur, une bande méridionale qui s'appuie sur le flanc septentrional du terrain ardoisier de l'Ardenne ; on en voit la tranche, ajoute-t-il, dans la vallée de la Meuse, entre Fépin et Givet.

En 1848, Dumont divisa la bande méridionale du poudingue de Burnot en deux parties très-inégales : de l'inférieure, qui était de beaucoup la plus épaisse, il fit le terrain rhénan ; la supérieure, réduite aux schistes et aux grès rouges de Hierges, fut laissée avec la totalité de la bande septentrionale dans son système quartzo-schisteux inférieur, que beaucoup de géologues continuèrent à appeler poudingue de Burnot.

L'autorité de Dumont entraîna toutes les adhésions. On modifia bien depuis quelques-unes de ses conclusions : ainsi on

(1) *Explication de la carte géologique de France*, I, p. 732.

reconnut qu'il n'y avait pas entre le terrain anthraxifère et le terrain rhénan une division du premier ordre. En 1868, M. d'Omalius d'Halloy réunit, comme je le proposais, le système quartzo-schisteux au terrain rhénan. Mais ce n'était là qu'une affaire de classement.

Je propose aujourd'hui de revenir à l'opinion de M. Élie de Beaumont. Je compte démontrer que le système du poudingue de Burnot, ou système quartzo-schisteux inférieur, tel qu'on le voit entre Burnot et Dave, est contemporain de tout le terrain rhénan qui coupe la Meuse entre Fépin et Vireux.

Pour cela j'étudierai, à l'aide de différentes coupes, la structure de la bande septentrionale; je la comparerai à la bande méridionale, puis je donnerai les raisons qui m'ont fait adopter la proposition que je viens d'énoncer.

II

ÉTUDE STRATIGRAPHIQUE DU SYSTÈME DU POUDINGUE DE BURNOT, OU DEVONIEN INFÉRIEUR DE LA BANDE SEPTENTRIONALE.

1° *Vallée de la Meuse* (fig. 1). — Le village de Dave, au sud de Namur, est construit sur les schistes siluriens de la bande du Condros; on les voit affleurer à l'extrémité du village, sur le chemin de Nanine. Dans le bois qui est au sud, derrière le parc du château, il y a des carrières où l'on exploite des arkoses qui rappellent complétement celles de Fépin. Elles reposent en couches inclinées de 45 degrés sur les schistes siluriens qui affleurent à 5 mètres de la carrière. La partie inférieure de l'arkose contient un grand nombre de galets qui la font passer au poudingue. Contre la clôture du parc, on peut voir les schistes siluriens surmontés par un banc de poudingue très-peu cohérent de 1 à 3 mètres d'épaisseur.

Le contact des deux terrains s'observe encore très-bien dans le lit d'un petit ruisseau qui descend du bois de Dave (fig. 2). On y distingue 15 mètres d'arkose, puis $1^m,50$ de poudingue incliné vers le sud d'environ 45 degrés, et au-dessous les schistes

noirs siluriens ayant la même inclinaison. Y a-t-il stratification concordante? Je ne le crois pas. Les schistes et le poudingue plongent vers la même direction, mais je pense que le schiste est plus incliné que le poudingue. Toutefois je n'en ai pas de preuves.

En remontant ce petit ruisseau, on peut suivre parfaitement la série des couches superposées à l'arkose : ce sont des psammites jaune verdâtre, au milieu desquels on trouve une petite couche de schistes grossiers à nodules calcaires ; puis des schistes compactes alternant d'abord avec des psammites, puis avec des grès. Peu à peu les grès prédominent, la couleur s'éclaircit, passe du vert au gris et au blanc ; en même temps quelques bancs de schistes rouges viennent s'intercaler dans les grès.

J'ai cité ce petit ruisseau, non pas que l'observation y soit facile, car il faut marcher dans le lit en se faisant jour entre les branches et les ronces, et de plus on ne voit que les têtes des couches plus ou moins altérées par les influences atmosphériques. Mais je tenais à établir tout de suite la superposition des schistes compactes et des psammites à l'arkose.

Sur la rive gauche de la Meuse, à l'entrée du ravin de Fooz (fig. 1), on exploite le psammite, qui contient une petite couche de schistes rouges et paraît superposé directement aux schistes siluriens que l'on voit à moins de 20 mètres au nord. Mais sur le plateau qui couronne la seconde terrasse, au nord-ouest de Fooz, sur le chemin de Wépion à Ry de Flandres, on retrouve, sous les psammites, l'arkose et le poudingue si peu dur, qu'on en ramasse les galets libres à la surface du sol.

Depuis Fooz jusqu'au ravin de Taillefer (fig. 2), les escarpements de la Meuse sont formés de grès. Ce sont d'abord des grès blancs, roses ou panachés, dont les principales exploitations sont aux carrières de Birlenfosse, à la hauteur de la seconde terrasse (fig. 3).

Le long de l'escarpement inférieur, dans le bois du Collet, commune de Wépion, les carrières sont ouvertes dans des couches plus récentes : ce sont des grès d'un vert sombre présentant çà et là une couleur gris de fumée ou rouge ; à la base

Schistes	15 mètres.
Grès	4
Schistes	10
Poudingue	4
Schistes	10
Poudingue pisaire	1

(Toutes ces couches sont colorées en rouge.)

On voit qu'il y a plusieurs bancs de poudingue, et que les galets sont disséminés dans les schistes et dans les grès d'une manière très-irrégulière. Le poudingue, au point de vue stratigraphique, est une roche très-variable. Épaisse de plusieurs mètres en un point, elle disparaît souvent tout à fait quelques pas plus loin. On verra d'autres exemples.

Une seconde voûte de roches rouges avec poudingue se montre en face de Godinne. On peut y constater qu'il y a entre le poudingue et le calcaire de Givet 10 à 20 mètres de grauwacke, ou de schistes arénacés rouges très-homogènes. Je prouverai plus loin qu'ils représentent la grauwacke de Hierges. Désignons-les, en attendant, sous le nom de *grauwacke rouge de Rouillon.*

J'ai prolongé la coupe de la Meuse au sud jusqu'à Yvoir, pour me relier à la coupe donnée par M. Dupont (1); si l'on ajoute celle de Givet à Mézières, que j'ai publiée il y a dix ans (2), on aura la coupe générale des terrains primaires de la vallée de la Meuse, sans autre lacune que quelques kilomètres de devonien supérieur. J'espère bientôt combler cette lacune.

En résumé, le système du poudingue de Burnot, ou autrement dit la bande septentrionale du devonien inférieur, peut se diviser de la manière suivante en commençant par les couches inférieures :

1° Poudingue.
2° Arkose de Dave.
3° Psammites et schistes compactes de Fooz.
4° Grès blancs de Birlenfosse.
5° Grès vert sombre du bois du Collet, à Wépion.

(1) *Bull. Soc. géol.*, t. XX, pl. XII.
(2) *Ibid.*, t. XXI, pl. IV.

6° Grès et schistes rouges avec poudingue de Burnot.
7° Grauwacke rouge de Rouillon.

L'ensemble de toutes ces couches devoniennes, inférieures au calcaire de Givet, a, entre Fooz et Taillefer, une largeur de 2700 mètres environ, et comme leur inclinaison est en moyenne de 45 degrés, on peut estimer leur épaisseur à 1900 mètres, en nombre rond 2 kilomètres.

Les mêmes couches le long du bord méridional du bassin de Dinant ont une épaisseur que j'évalue à 4 kilomètres. Leur puissance est donc beaucoup moindre au nord qu'au midi, mais c'est là un fait général pour toutes les autres couches du bassin.

Quelques autres coupes, parallèles à celle de la Meuse, vont nous montrer la même composition.

Bois d'Ause. — A l'est de la Meuse, le chemin de fer du Luxembourg entame la colline du bois d'Ause par une profonde tranchée où l'on observe d'abord les psammites, puis les grès blancs avec schistes rouges intercalés. Ces grès ont été exploités dans plusieurs points du bois. M. d'Omalius a attiré sur eux l'attention, en disant que Dumont les considérait comme ahriens. Pour moi, ils représentent le grès blanc de Birlenfosse (grès taunusien).

Ruisseau de Grand-Pré (fig. 4). — Au sud des schistes siluriens sur lesquels est construit le village de Faulx, on trouve vis-à-vis de l'abbaye de Grand-Pré des débris d'arkose, puis des psammites vert jaunâtre, des grès gris avec bancs roses ou panachés, des grès vert sombre ou brunâtres avec veines de schistes rouges, puis des grès rouges et le poudingue. Il y a cinq bancs de poudingue disposés de la manière suivante de haut en bas :

Poudingue (1)	6 mètres.
Grès et schistes rouges et verts	8
Poudingue (2)	4
Grauwacke verte	3
Schistes rouges	10

Poudingue à ciment schisteux (3)	8 mètres.
Grès et schistes rouges	10
Poudingue (4)	4
Grès rouge	3
Poudingue (5) avec petits galets de quartz blanc	10
Schistes et grès rouges, épaisseur considérable.	
Grès pisaire passant au poudingue.	

Vallée du Hoyoux.— La vallée du Hoyoux, au sud d'Huy, est une profonde entaille ouverte dans l'assise qui nous occupe ; mais elle est peu favorable à son étude, d'abord parce que les schistes rouges y sont très-développés à tous les niveaux ; puis l'industrie a tout recouvert d'une épaisse couche de poussière noire qui, unie au bruit des marteaux et aux cris des enfants, laisse peu de liberté à l'esprit, et diminue singulièrement le charme de la nature. J'ai pu cependant y reconnaître les divers niveaux du système.

Le poudingue supérieur y est bien développé au nord de Barzé, mais il n'y a guère que deux bancs ; puis viennent les schistes rouges, les grès noirs ou vert sombre exploités pour pavés, les grès gris ou blancs, alternant avec de la grauwacke verdâtre et de nombreux bancs de schistes rouges. Au tournant de Sainte-Catherine, la route entame des rochers de quartzite micacé vert, accompagné de schiste et de grès rouge : c'est un facies spécial de la zone des schistes compactes et des psammites de Fooz.

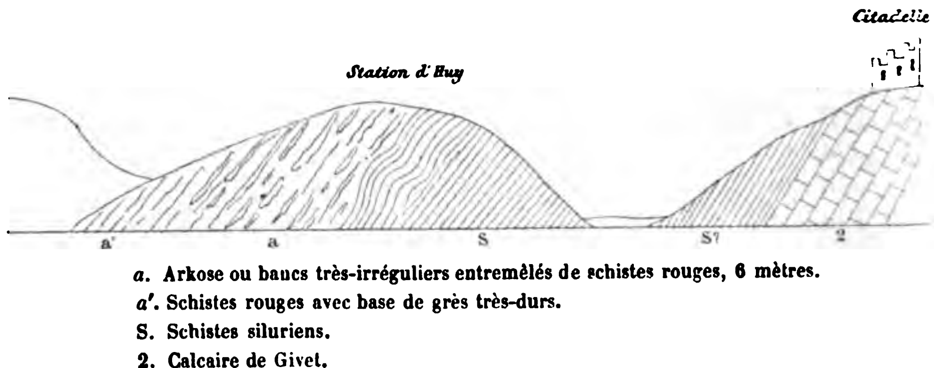
Le contact du terrain devonien et du terrain silurien se voit dans la gare même d'Huy (chemin de fer du Hoyoux). Il y a une masse d'arkose de 6 mètres d'épaisseur en bancs irréguliers, entremêlés de schistes rouges. Cette association des schistes rouges à l'arkose, que l'on rencontre exceptionnellement le long du rivage du Condros, est constante autour du massif silurien de Spa.

Quant à la disposition relative des deux terrains, elle est bien douteuse ; la ligne de jonction est ondulée, la stratification des schistes siluriens peu distincte et celle de l'arkose devonienne très-irrégulière (fig. 5).

Un autre exemple de contact peut encore être observé à Huy,

sur le chemin qui va à Sarte. Il n'est pas plus concluant. L'arkose, qui y forme un banc de 0^m,50 d'épaisseur, y est aussi accompagnée de schistes rouges.

Fig. 5. — Coupe prise à la station d'Huy.



a. Arkose ou bancs très-irréguliers entremêlés de schistes rouges, 6 mètres.
a'. Schistes rouges avec base de grès très-durs.
S. Schistes siluriens.
2. Calcaire de Givet.

Ruisseau de Falogne (fig. 6, pl. 23). — Le village d'Ombret, en face d'Amay, est bâti au pied d'un escarpement de schistes siluriens, couronné par un banc de 5 à 6 mètres de poudingue, qui est surmonté lui-même d'arkose et de schistes rouges. Le poudingue forme un rocher en saillie que l'on voit de loin ; il s'étend à une certaine distance vers l'ouest, mais à l'est il est interrompu par la vallée où coule le ruisseau de Falogne.

Le chemin d'Ombret à Yernée, qui remonte cette vallée, fournit une coupe très-instructive.

On suit d'abord la route d'Ombret à Hermalle, en traversant une plaine ondulée formée par les schistes noirs siluriens ; puis la route tourne vers le sud, et pénètre dans la gorge d'où sort la rivière, et qui est taillée dans les roches devoniennes.

Il y a plusieurs carrières ouvertes dans des schistes compactes verdâtres, avec bancs quartzeux pailletés. On y distingue des cavités irrégulières, comme celles que l'on voit dans les schistes gédiniens des environs de Spa, et qu'on attribue à la disparition des noyaux calcaires ; puis on rencontre des fragments de psammites éboulés. Cette roche, comme la précédente, est certainement devonienne ; aussi ai-je été très-étonné de retrouver plus

loin des schistes noirs que j'ai immédiatement reconnus pour siluriens.

Au tournant de la route, une autre surprise bien agréable m'était ménagée : je me trouvais en présence d'un nouveau contact, mais cette fois dans les circonstances les plus favorables.

Les schistes siluriens de la bande du Condros plongent presque toujours vers le sud, c'est-à-dire vers le centre du bassin. Les couches devoniennes s'enfoncent aussi dans la même direction. La seule discordance que peuvent présenter les deux terrains se réduit donc à une différence d'inclinaison toujours peu appréciable dans ces régions si disloquées. Mais à Ombret les schistes siluriens ont été plissés avant l'époque devonienne ; une partie plonge vers le N. 10° E., et l'on voit distinctement le banc de poudingue reposer sur la tranche des schistes avec l'inclinaison S. 35° E. La disposition des lieux explique suffisamment pourquoi cette inclinaison diffère un peu de celle des couches devoniennes suivantes, qui est sensiblement vers le sud. La coupe d'Ombret permet donc d'affirmer que le système du poudingue de Burnot repose en *stratification discordante* sur le terrain silurien du Condros.

Le chemin prend ensuite une direction parallèle aux couches, de sorte que l'on coupe plusieurs fois les mêmes bancs. On y retrouve les schistes compactes verdâtres avec vacuoles et bancs de quartzites pailletés, puis les psammites, qui sont le siége d'exploitations assez importantes.

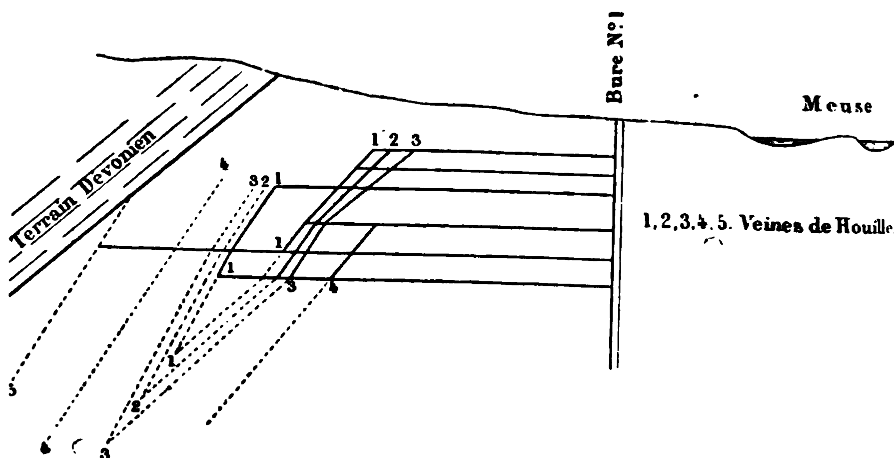
Après le pont qui fait passer la route sur la rive gauche du ruisseau, on recommence à suivre les couches d'une manière régulière : les schistes vacuolaires, les psammites, les grès blancs, accompagnés de schistes rouges. Au milieu de cette dernière zone, on remarque des deux côtés d'un ravin des schistes grossiers, vert sombre ou vert jaunâtre, passant à la grauwacke.

Ougrée (fig. 7 et 8). — La bande silurienne du Condros que nous avons suivie depuis Dave, et qui sépare le bassin de Dinant du bassin de Namur, cesse un peu au delà d'Ombret. Le système du poudingue de Burnot se trouve alors en contact avec le ter-

rain devonien ou carbonifère du second bassin, dont il n'est séparé que par une faille.

Ainsi à la fosse d'Ougrée, le terrain houiller est recouvert en stratification presque concordante par les couches devoniennes (fig. 7). La faille n'est donc pas une simple fente accompagnée

FIG. 7. — Coupe d'une houillère à Ougrée près Liége.



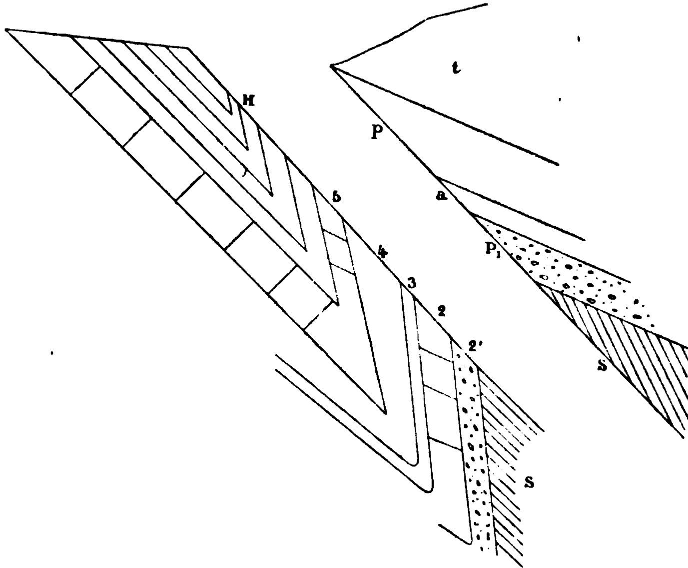
d'un déplacement vertical; la cassure a été oblique, les deux lèvres taillées en biseau, et la lèvre septentrionale (bassin de Namur) a glissé sous la lèvre méridionale (bassin de Dinant), comme la figure 8 *bis*, toute théorique, ci-jointe, peut en donner l'idée.

Ruisseau d'Acoz. — La route de Chatelet à Gerpinne, qui suit le ruisseau d'Acoz, paraît au premier abord devoir fournir une bonne coupe; mais là encore l'industrie a tout envahi.

Près de Bouffioulx, le calcaire succède aux schistes houillers. Dumont y a distingué deux calcaires en contact immédiat : l'un devonien, l'autre carbonifère. Je ne partage pas du tout sa manière de voir, et je considère tout le calcaire comme carbonifère. Il plonge au sud vers la grande faille qui passe un peu au nord du haut fourneau de M. Dorlodot.

La couche devonienne la plus inférieure que l'on puisse voir est le psammite accompagné de grauwacke jaunâtre, puis le grès gris exploité sur le bord de la route. Un peu plus loin, après le

FIG. 8. — Coupe théorique de la grande faille à Ongrée près Liége.



H. Étage houiller.
5. Calcaire carbonifère.
4. Psammites de Condros.
3. Schistes de Famenne.
2'. Poudingue à base de ce calcaire.
2. Calcaire de Givet.

t. Grès blanc et gris.
p. Psammites et schistes compactes.
a. Arkose.
P. Poudingue inférieur.
S. Terrain silurien.

fourneau vieux, on voit des bancs de grès rouges et de grès gris; près du laminoir, des grès gris rose et panachés. Enfin, près de la station, on aperçoit le grès rouge et le poudingue.

Eau-d'Heure (fig. 9). — Le village de Jamioulx est sur les schistes houillers que recouvre par renversement le calcaire carbonifère. Ces couches plongent vers le sud, c'est-à-dire vers la faille qui les sépare du bassin de Dinant.

En face de Jamioulx, sur le chemin de Ham, on voit des quartzites qui appartiennent à l'assise inférieure du devonien, et plon-

gent aussi vers le sud. Ils s'enfoncent sous une petite colline de schistes rouges et de psammites que le chemin de fer traverse en tunnel; ils sont suivis d'une grande tranchée ouverte dans des grès très-quartzeux, verdâtres, que je rapporte encore à la même zone (psammites et schistes compactes de Fooz).

Viennent ensuite :

1° Des grès rouges rubanés.
2° Des grès gris clair ou gris verdâtre, exploités pour pavés.
3° Des grès vert foncé alternant avec des grès rouges à l'entrée du tunnel de Ham-sur-Heure.
4° Des grès et des schistes rouges que l'on suit depuis la sortie du tunnel jusqu'à près de Cour-sur-Heure.

Un peu avant Hurlége, le sommet de la colline est couvert de gros blocs de poudingue à ciment gris, comme celui de Wéris.

Au passage à niveau de Cour-sur-Heure, on voit les schistes à Calcéoles, auxquels succède le calcaire de Givet.

Vallée de la Sambre (fig. 10). — La vallée de la Sambre est loin d'être aussi favorable à l'observation que la vallée de la Meuse; elle est plus large, plus sinueuse, moins habitée, et surtout elle n'est pas suivie par une route. La voie ferrée qui a ouvert quelques tranchées dans le flanc de la vallée peut seule permettre d'en faire l'étude géologique.

La grande faille qui sépare le bassin de Dinant du bassin de Namur passe dans le village de Landlies, un peu au nord de la station. Dans une tranchée ouverte en cet endroit, on voit vers le nord le calcaire de Givet plongeant vers la faille; puis des débris de schistes, de quartzites, et d'un grès très-grossier que l'on pourrait rapporter à l'arkose. C'est à peine si, vers la station, la base de la tranchée a atteint quelques roches en place.

Au S. O. de Landlies, la voie est en remblai; elle emprunte même une partie de l'emplacement de la rivière qui a été détournée et rectifiée. Le chemin de halage, qui suivait la portion du canal aujourd'hui abandonnée, permet d'observer le pied des rochers de la rive gauche. Contre le village même, une petite tranchée a été nouvellement ouverte dans des quartzites verts

pailletés, accompagnés de quelques bancs de schistes grossiers. Ces couches se prolongent jusqu'auprès du tunnel. La colline traversée par le tunnel est formée par les grès gris clair du bois d'Ause, les grès de Wépion, dont on voit les débris de couleur noire autour d'un puits d'aérage au sommet de la côte, et les schistes rouges et bigarrés de la zone de Burnot.

On suit ces roches rouges jusqu'au delà du fourneau d'Hourpe; elles forment un petit bassin, dont les couches présentent de nombreux plissements, et se relèvent vers le bois du Coriau. Là on retrouve des grès de Wépion, gris verdâtre à la base et gris de fumée dans le haut.

De nombreuses carrières ont été ouvertes à ce niveau autour de Thuin et de Lobbes; on y fabrique des pavés qu'on exporte jusqu'à Paris.

Au S. O. de la station de Thuin, toutes les tranchées sont ouvertes dans les schistes, grès et psammites de Burnot, surmontés quelquefois de sables tertiaires. Ces couches doivent être affectées de plis nombreux, mais on manque de points de repère pour les étudier. Un banc de poudingue paraît dans la tranchée sous le village de Lobbes; c'est probablement le prolongement de celui qui est bien mieux développé au sud de Thuin, le long du ruisseau de Biesmes.

Un autre banc de poudingue est visible dans une petite tranchée, entre les kilomètres 267 et 266; je l'ai figuré dans mon premier mémoire (1).

La limite entre les roches rouges et le calcaire de Givet est à Fontaine-Valmont. Les premiers calcaires, argileux et peu cohérents, doivent correspondre aux calcaires à Calcéoles, que MM. Cornet et Briart ont reconnu dans la même position au Caillou-qui-bique. On ne voit pas à Fontaine-Valmont la grauwacke à Encrines ou grauwacke supérieure, qui devrait cependant y exister, car je l'ai retrouvée près de là à Biesmes-sous-Thuin.

(1) *Mémoire sur les terrains primaires de la Belgique, de l'arrondissement d'Avesnes et du Boulonnais.*

Entre Fontaine-Valmont et la station de la Buissière, le calcaire de Givet forme un petit bassin. Les couches inférieures contiennent de nombreux *Spirifer subcuspidatus*, tandis que celles du centre sont caractérisées par des Cyathophyllies, des Stromatopores et des Strigocéphales. Les couches les plus élevées de l'étage manquent.

Environs de Binche. — A Binche, dans le faubourg Saint-Jacques, il y a une carrière, aujourd'hui abandonnée, où l'on exploitait du calcaire carbonifère noir, avec nombreuses veines spathiques, incliné de 20 degrés au sud ; au fond de la carrière, il y avait un petit banc charbonneux.

Au-dessus du calcaire, on voit des grès et des psammites qui paraissent se rapporter au terrain devonien, bien qu'ils reposent en stratification concordante sur le calcaire carbonifère. Entre les deux, il y a une faille sensiblement parallèle aux couches.

A 10 mètres au sud, on trouve les schistes rouges et les schistes compactes ; puis dans le chemin de fer de Mons, des grès gris passant aux quartzites, que je rapporte encore à la zone de Fooz. Je dois ici signaler des psammites et des schistes bigarrés dans un petit sentier au sud du moulin de Priche.

Le château de Bruille est sur les schistes bigarrés. Au sud, on voit les grès gris du bois d'Ause. Près de la station de Bonne-Espérance, on a ouvert un large puits dans des grès rubanés gris et violacés appartenant à la même zone, ainsi que ceux qui affleurent au nord de la station sur le chemin d'Estinnes.

Ruisseau d'Estinnes. — Des schistes rouges affleurent dans le village d'Estinnes et le long du ruisseau ; mais n'ayant pu reconnaître les roches qui y sont intercalées, je ne sais à quelle assise les rapporter. Dans le bois au nord de Forœulx, une carrière est ouverte dans le grès gris en bancs presque horizontaux ; un peu plus loin il y a un affleurement de grès gris de fumée, avec psammites finement feuilletés : ce doivent être des grès de Wépion. Au moulin de Forœulx commencent les roches rouges

de Burnot, qui sont beaucoup mieux développées au nord-est dans la vallée de la Trouille.

Ruisseau d'Asquillies. — Les roches devoniennes inférieures commencent à se montrer au sud d'Asquillies, contre la route ; les champs sont colorés en rouge, et l'on voit quelques affleurements de quartzite. Au sud de la route, on continue à trouver des roches rouges, puis des grès gris blanchâtre et des grès vert sombre ou gris de fumée, exploités près du moulin de Bougnies. Dumont considérait toutes ces roches comme appartenant au terrain rhénan.

Du moulin de Bougnies à Blaregnies, on ne voit que les grès et schistes rouges de Burnot.

Environs de Dour. — Un puits pour la houille, ouvert en 184.. au hameau du Saint-Homme, commune de Thulin, rencontra, sous 34 mètres de terrains tertiaire et crétacé :

78 mètres de schistes noir bleuâtre avec bancs de psammite intercalés, inclinés au sud de 55 degrés.
34^{m},50 de poudingue en bancs inclinés de 4 degrés vers le nord.
25 mètres de schistes et psammites calcaires fossilifères.
11 mètres de calcaire subcompacte.
Terrain houiller presque horizontal.

M. Cornet, directeur des mines du levant du Flénu, a eu l'extrême obligeance de me donner la coupe de ce puits (fig. 11). Dumont avait reconnu qu'il y a renversement des couches, et rapportait les schistes noir bleuâtre au système hundsruckien ; j'y vois une faille comparable à celle d'Ougrée, avec cette différence qu'un lambeau de devonien moyen est venu se fourrer dans la faille, entre le terrain houiller et les schistes avec psammites de Fooz.

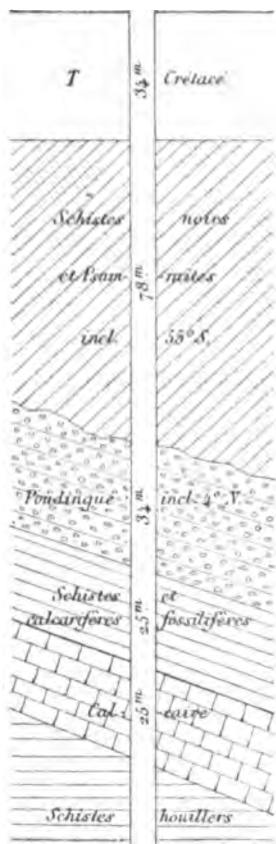
Quant aux importantes carrières de pavés de Wihéries, également rangées dans le terrain rhénan par Dumont, j'y vois les grès vert sombre et gris de la zone de Wépion.

Le long de l'Honeau et de l'Honelle, dans le bois d'Angre et à

Montigny-sur-Roc, on ne trouve que les roches rouges de l'assise de Burnot.

Pas-de-Calais. — A partir de la frontière française, les terrains primaires du système du poudingue de Burnot s'enfoncent sous le terrain crétacé. On l'a souvent atteint par des sondages le long du bord sud de la bande houillère; mais je ne connais rien de précis sur la nature des roches rencontrées.

Fig. 11.
Puits du Saint-Homme, à Dour.



Il reparaît au jour dans quelques points du département du Pas-de-Calais. Il y a été signalé pour la première fois par Monnet en 1780, et parfaitement étudié par M. Du Souich :

1° L'affleurement le plus oriental est celui d'Aix en Gohelle et de Bouvigny. Ce sont des grès gris ou rouges avec schistes rouges.

2° Dans le village de la Comté, sur la rive droite de la Lawe, il y a un bel affleurement de schistes rouges inclinés vers le sud magnétique. On voit encore ces schistes accompagnés de grès gris à l'entrée du chemin de Bajus. Au nord du village, dans le bois Saint-Louis, une colline de grès blanc accompagné de schistes rouges fait saillie au milieu de la plaine crétacée; je les rapporte au grès du bois d'Ause.

3° A Pernes, en face du moulin de la Ferté, sur la Clarence, il y a un magnifique rocher de schistes bigarrés, rouges et vert clair, inclinés à l'ouest. Les mêmes couches se retrouvent au nord de Pernes, sur la route de Lillers; elles sont accompagnées de quelques bancs de psam-

mites. Je les considère comme appartenant à la zone de Fooz.

4° A un kilomètre au nord de Febvin, sur le bord du ruisseau le Surgeon, il y a un petit affleurement des mêmes schistes bigarrés.

Vallée de la Lys. — A Matringhem, il y a des grès blancs et gris, accompagnés de schistes rouges. Près du moulin Vincly, des carrières sont également ouvertes dans des grès blancs, que je rapproche, ainsi que les précédents, des grès du bois d'Ause.

A l'O. de Recklinghem, contre la Lys, on voit un petit rocher de psammites incliné vers le S. 5° O. La même roche affleure au sud-est d'Audinctun, à la descente vers Dennebrœucq.

Au nord de Dennebrœucq, le terrain devonien s'abaisse, et disparaît sous les terrains plus récents. Ainsi à Lillette, on trouve le poudingue considéré comme triasique ; il doit être superposé à la faille qui sépare le bassin de Dinant de celui de Namur. Au delà on doit retrouver le terrain carbonifère, peut-être même les couches houillères ; mais les recherches n'y ont pas été faites d'une manière scientifique.

Les bords de la Lys sont le point le plus occidental où l'on observe le système du poudingue de Burnot, car les affleurements de Fouquexolles et de Locquingoie montrent les grès de Fiennes (psammites du Condros).

A l'est de Lottinghen, un sondage a signalé, à 44 mètres de profondeur, des grès devoniens, mais sans indication sur leur nature. Je suis assez tenté de les rapporter à l'assise du poudingue de Burnot, tandis que le terrain rouge et vert, accompagné de calcaire et de schistes gris rencontrés à Wismes, me paraît représenter les schistes devoniens supérieurs d'Hydrequent.

On voit que le terrain devonien inférieur de la bande septentrionale présente, depuis Liége jusqu'à Boulogne-sur-mer, une composition uniforme, et que la connaissance de cette composition peut rendre de grands services dans les recherches de la houille, puisqu'elle permet de savoir à quelle distance on se trouve de la grande faille, ou autrement dit du terrain houiller.

III

COMPARAISON ENTRE LE SYSTÈME DU POUDINGUE DE BURNOT ET LE TERRAIN RHÉNAN.

Je crois inutile d'entrer dans de longs détails sur la composition du terrain devonien inférieur entre Fépin et Givet ; j'en ai déjà traité dans plusieurs publications, on en trouvera le résumé dans le tableau comparatif ci-contre :

La concordance est aussi satisfaisante que possible. Ce qui distingue surtout les deux bandes, c'est :

1° La présence dans la bande septentrionale de schistes rouges intercalés dans toute la série, tandis que, dans la bande méridionale, la nuance rouge est concentrée à la base et à la partie supérieure.

2° L'absence de fossiles dans la même bande. Ce second fait paraît être une dépendance du premier, car on remarque partout que les fossiles manquent dans les roches colorées en rouge.

3° La grauwacke de Montigny manque dans la bande septentrionale, ou plutôt elle est remplacée par la partie inférieure des grès de Wépion, où se trouve des débris de *Sagenaria*.

4° Rappelons enfin que l'épaisseur de ces couches dans la bande septentrionale est de 2 kilomètres, tandis qu'elle est do 4 dans la bande méridionale.

IV

RELATIONS STRATIGRAPHIQUES DES DEUX BANDES.

Quelle que soit la grande analogie minéralogique entre les bandes septentrionale et méridionale, je ne parviendrais peut-être pas à convaincre de leur identité les géologues qui les ont toujours crues distinctes, si je ne montrais que stratigraphique-

BANDE SEPTENTRIONALE.	BANDE MÉRIDIONALE.	CLASSIFICATION DE DUMONT.	
I. — ASSISE DES SCHISTES DE GÉDINNE.			
1. *Poudingue d'Ombret*, dépôt local reposant en stratification discordante sur les schistes siluriens.	1. *Poudingue de Fépin*, dépôt local reposant en stratification discordante sur les schistes siluriens.	Système gédinien.	Terrain Rhénan.
2. *Arkose de Dave*, grès feldspathique à très-gros grains.	2. *Arkose de Weismes*, grès feldspathique à très-gros grains, *Halyserites Dechenanus*.		
3. *Psammites et schistes compactes de Fooz*. Quartzites et schistes bigarrés, rouge lie de vin ou vert clair.	3. *Schistes fossilifères de Mondrepuits*, couche spéciale à la partie occidentale de la bande. Près d'Hargnies (Ardennes), elle est représentée par des psammites. 3'. *Schistes bigarrés d'Oignies*, rouge lie de vin ou vert clair, et quartzites.		
II. — ASSISE DE LA GRAUWACKE.			
4. *Grès du bois d'Ause*, blancs, gris, roses ou panachés, alternant avec des *schistes rouges*.	4. *Grès d'Anor* gris, ou blanc, *Leptæna Murchisoni*, *Sp. macropterus*, *Avicula lamellosa*, *Pleurodyctium problematicum*.	S. taunusien.	
5 et 6. *Grès de Wépion*, vert sombre ou gris de fumée, alternant avec des *schistes rouges;* excellents pavés; à la base, empreintes de plantes du genre *Sagenaria*.	5. *Grauwacke de Montigny*, grauwacke, grès et schistes brunâtres ou noirs, *Leptæna Murchisoni*, *Sp. macropterus*, *Rhynchonella Daleidensis*, *Grammysia Hamiltonensis*, *Pleurodyctium problematicum*. Plantes.	Système hundsruckien.	
	6. *Grès noir de Vireux*, grès très-quartzeux, vert sombre ou brun; excellents pavés. *Leptæna Murchisoni*, *Sp. subcuspidatus*.	S. ahrien.	
7. *Schistes et grès rouges de Burnot*.	7. *Schistes et grès rouges de Vireux*.	E'.	Terrain anthraxifère, système quartzo-schisteux inférieur.
7'. *Poudingue de Burnot* subordonné à la couche précédente.	7'. *Poudingue de Wéris*, couche spéciale à la partie orientale de la bande et subordonnée à la précédente.		
8. *Grauwacke rouge de Rouillon* et psammites à Encrines du Caillou-qui-bique.	8. *Grauwacke de Hierges*. Grauwacke et schistes brunâtres. Niveau inférieur : *Sp. subcuspidatus*, *Sp. arduennensis*, *Rh. Daleidensis*, *Rh. pila*, *Pleurodyctium problematicum*. Niveau supérieur : *Sp. cultrijugatus*, *Rh. Orbignyana*, *Calceola sandalina*.	E^2 pars.	
III. — SCHISTES A CALCÉOLES.		E^2 pars.	

ment elles passent de l'une à l'autre sur le bord oriental du bassin de Dinant, là où le terrain devonien s'adosse au massif silurien de Stavelot.

Dumont suppose que sur ce bord oriental le terrain rhénan est incomplet; il arrête le système ahrien près de l'abbaye Saint-Roch, au sud d'Harzé, le système coblentzien (taunusien et hundsruckien réunis) à Rémouchamps. Il admet que, vers Pepinster, le système eifelien quartzo-schisteux repose directement sur le système gédinien. Sa carte me paraît très-erronée pour toute cette partie orientale. J'ai besoin de le démontrer pour établir mes conclusions; quelques coupes me permettront de le faire.

Entre Liége et Pepinster, la bande devonienne inférieure forme une voûte plusieurs fois plissée, où affleurent seulement les couches supérieures, poudingue et schistes rouges. A Pepinster, elle se bifurque; une branche se dirige vers Eupen, limitant au nord le massif silurien de Stavelot, tandis qu'une autre branche se dirigeant vers le sud, va se souder à la bande méridionale. Occupons-nous d'abord de la première.

D'après la carte de Dumont, elle serait formée uniquement d'eifelien et de gédinien. J'avoue que je ne puis comprendre les raisons qui ont conduit l'auteur à cette manière de voir, et que les explications qui m'ont été données par ses élèves, lors de la réunion extraordinaire de la Société géologique à Liége, ne m'ont nullement satisfait.

Ruisseau de Spa (fig. 12 et 13). — La limite entre le calcaire de Givet et les couches inférieures est visible en face de la station de Pepinster, sur la rive droite de la Vesdre. Le calcaire repose directement sur une grauwacke rouge, que je démontrerai plus tard correspondre à la grauwacke de Hierges. Lors de la réunion de la Société géologique à Liége, on y signala quelques bancs calcarifères avec traces de coquilles.

La station est adossée à une colline de grès vert sombre, exploités près de là pour pavés, et reposant sur des schistes rouges. Un peu plus loin, dans un même repli des schistes rouges,

on trouve des grès vert sombre ou rouges, qui sont probablement les mêmes que ceux de la station.

Malgré leur couleur sombre, ces grès doivent être rapportés à la zone des roches rouges de Burnot, car ils sont intercalés entre la grauwacke de Hierges et le beau banc de poudingue connu sous le nom de *Mur du diable*. Sous le poudingue, on trouve 20 mètres de schistes rouges et de grauwacke, puis un banc de grès gris verdâtre. J'ai déjà dit que, contrairement à l'assertion de M. Élie de Beaumont, le poudingue ne repose pas en stratification discordante sur les schistes sous-jacents, et j'ai combattu l'opinion de Dumont, qui trace en ce point les limites du terrain anthraxifère et du terrain rhénan (1). J'ai vu avec plaisir que ma manière de voir était partagée par M. Dewalque et par tous les géologues réunis à Liége ; aussi je n'y insisterai pas.

Une seconde tranche, entre Effagne et Chainheid, montre des couches inférieures. Ce sont :

Grès gris clair	6 mètres.
Grès vert sombre et grauwacke	4
Schistes rouges	8
Grès gris verdâtre	8
Grès gris-clair	2
Schistes rouges et grès rose	12
Grès vert sombre et schistes	20
Schistes rouges	4
Schistes et grès gris verdâtre	10

Après un éboulis rempli de fragments des roches précédentes, on retrouve des grès verts et des schistes rouges.

Je vois dans ces grès le représentant des grès du bois d'Ause, bien que leur teinte soit plus foncée, et que la couleur verte et même vert sombre y domine.

Au delà du second passage à niveau, on voit succéder au grès des schistes compactes et pailletés et des schistes celluleux. On est alors dans l'assise des schistes de Gédinne ; mais on n'y reste pas longtemps, car une faille amène bientôt au jour le petit bassin carbonifère de Theux.

(1) *Bull. Soc. géol.*, 2e série, t. XX, p. 783.

Au sud de celui-ci, la série devonienne reprend d'une manière régulière : psammites du Condros, schistes de Famenne, calcaire de Givet, puis devonien inférieur.

Les schistes rouges de la bande de Burnot passent un peu au nord de la station de la Reid ; on n'y trouve pas le poudingue, qui se montre cependant dans le voisinage. En face de la station, il y a un rocher de grès vert sombre qui rappelle complétement le grès de Wépion. Plus au sud vient une masse considérable de grès gris ou vert foncé, alternant avec de nombreux bancs de schistes rouges : c'est le grès du bois d'Ause avec une couleur plus foncée. Un banc contient quelques petits galets de quartz. Au sud, on trouve des schistes bigarrés celluleux, des schistes compactes pailletés, des psammites, des quartzites ; en un mot, toutes les roches qui caractérisent l'assise gédinienne supérieure. La partie inférieure de la même assise présente au Marteau un banc d'arkose dans les schistes, et plus près de Spa, à un niveau plus élevé, le poudingue inférieur surmonté de l'arkose.

Ainsi, entre Pepinster et Spa, on trouve une coupe qui rappelle, sous beaucoup de rapports, celle des bords de la Meuse et du Hoyoux. Elle diffère de la première par le développement des grès vert sombre qui envahissent presque toute l'assise, et viennent peu à peu s'intercaler au milieu des grès gris et roses. Cependant ceux-ci forment encore au milieu une zone parfaitement reconnaissable.

Dans son Mémoire sur les terrains ardennais et rhénan, Dumont fit de ces grès, du taunusien ; mais dans sa carte, qui est postérieure, il plaça dans le système gédinien presque toutes les couches inférieures au poudingue. Il ne dit pas la cause de ce changement, qui me semble malheureux, car j'adopte presque complétement sa première opinion, que je soutenais déjà en 1860 à la réunion de Liége.

Ainsi le devonien inférieur se retrouve aux environs de Spa, tel qu'il existe au sud de Namur, et cependant à Spa, Dumont le divise en deux systèmes (eifelien et gédinien), tandis qu'il n'en fait plus qu'un (eifelien) sur la Meuse.

L'Amblève (fig. 15 et 16). — Sur les bords de l'Amblève, des tranchées faites tout récemment pour la route de Remouchamps à Stavelot viennent donner d'excellentes coupes de tout ce système.

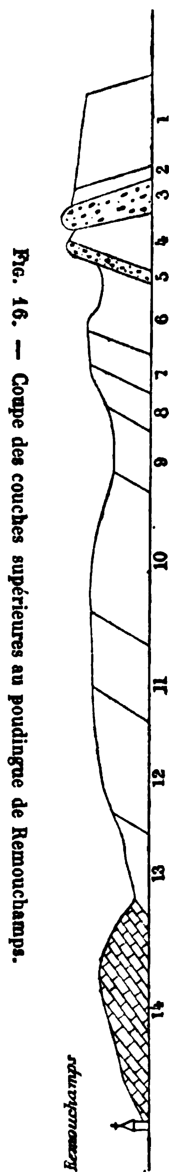


Fig. 16. — Coupe des couches supérieures au poudingue de Remouchamps.

Le poudingue inférieur, ou poudingue de Fépin et d'Ombret, qui constitue les beaux rochers de Quarreux dont j'ai parlé dans un travail précédent (1), se retrouve dans la montagne entre Sept-Dos et le petit ruisseau du Vert-Buisson. Il y forme un banc de plusieurs mètres presque perpendiculaire, avec une pente très-légère vers le N. 55° O. Il est surmonté d'une bande de grès jaune micacé se divisant en plaquettes. Puis viennent une épaisse couche de schistes rouges ou verts, bigarrés, qui s'étendent jusqu'au confluent du ruisseau du Vert-Buisson, et des psammites verdâtres bien visibles en face du second bac.

Les grès que l'on trouve au delà ont une teinte vert foncé comme ceux du ruisseau de Spa; c'est à peine si près d'un ravin on trouve quelques bancs de grès blanc comparable à celui d'Anor. Cependant Dumont ne s'y est pas trompé, il les a colorés comme taunusien, malgré leur couleur et les nombreuses couches de schistes rouges qui y sont intercalés.

Vers le haut le grès a une couleur plus grise et il alterne avec des schistes noirs; on pourrait y voir l'analogue de la grauwacke de Montigny; puis viennent des grès vert sombre surmontés de grès et de schistes rouges.

L'Amblève, en faisant une boucle vers le sud, coupe de nouveau la couche précédente. A l'extrémité de

(1) *Observations sur le terrain silurien de l'Ardenne*, par MM. Gosselet et Malaise (*Bull. Académie de Belgique*, 2e série, 1868, t. XXVI).

la boucle on voit un bel affleurement de grès vert sombre courbé en voûte. Si l'on continue à marcher vers Remouchamps, on rentre dans les schistes rouges, et au bout d'un kilomètre on arrive au poudingue, divisé en deux bancs, l'un de 6 mètres, l'autre de 2 mètres.

Les couches supérieures au poudingue (fig. 16) sont très-intéressantes; on y constate :

1.	Schistes rouges au sud.	
2.	Grès rouge.	
3.	Poudingue incl. S	6 mètres.
4.	Schistes et grès rouge	6
5.	Poudingue incl. N. 50° O	2
6.	Schistes rouges	10
7.	Grès violacé rubané	5
8.	Grès rouge	5
9.	Schistes	10
10.	Grauwacke à Encrines	20
11.	Grès rouge sombre	10
12.	Grauwacke rouge homogène	15
13.	Partie cachée	10
14.	Calcaires à Strigocéphales.	

La grauwacke à Encrines accompagnée de grès vert sombre est celle de Hierges; elle a tout à fait les mêmes caractères qu'à Izier. La grauwacke rouge homogène lui est superposée, et l'on ne peut pas croire que ce soit le résultat d'une faille locale, car on la voit dans la même position tout autour de Remouchamps, sur la route de la Reid par exemple.

Sur cette route on trouve aussi deux bancs de poudingue, dont le supérieur, qui a 8 mètres d'épaisseur, montre bien l'irrégularité des dépôts de cailloux roulés. A l'est, il passe au grès, tandis qu'à l'ouest il s'y intercale un banc de schistes (fig. 14).

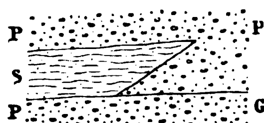
Sur la route d'Aywaille à Barvaux, il y a aussi des grès et des schistes rouges intercalés entre la grauwacke à Encrines et le calcaire à Strigocéphales.

Ainsi on constate à Remouchamps que la couleur rouge peut envahir la grauwacke supérieure ou grauwacke de Hierges, et que les bancs colorés en rouge sont complétement privés de fossiles. Je suis donc autorisé à rapporter à cette zone la grauwacke

rouge homogène que l'on trouve au contact du calcaire de Givet dans plusieurs points du bord septentrional du bassin de Dinant.

Dans sa carte, Dumont arrête son système taunusien sur le bord de l'Amblève; plus loin, au nord, il ne marque, comme nous l'avons vu, que les systèmes eifelien et gédinien. Cependant les grès blancs ou vert foncé que j'ai constatés près de la

FIG. 14. — Banc de poudingue sur la route de Remouchamps à la Reid.



P. Poudingue.
G. Grès.
S. Schistes.

rivière, et que je regarde avec lui comme taunusiens, se continuent à travers le plateau de Haut-Regard. On les voit et on les exploite sur la route de Remouchamps à la Reid. Leur teinte y est même plus grise et les rapproche davantage de l'aspect propre au système taunusien.

En résumé, dans toute cette première partie du bord oriental du bassin de Dinant, le devonien inférieur présente les mêmes caractères pétrographiques que sur le bord septentrional avec une séparation moins nette peut-être des différentes zones. La couleur rouge y est plus répandue encore. Pourquoi Dumont y admet-il trois systèmes, tandis qu'il n'en voit qu'un seul dans la bande septentrionale.

A mesure que l'on se dirige vers le sud, on voit diminuer les caractères spéciaux à la bande septentrionale, et apparaître ceux de la bande méridionale.

La grande colline boisée au sud de Nonceveux est formée par des grès qui sont dans le prolongement des grès vert sombre de l'Amblève, mais dont la couleur est déjà moins foncée. Ils s'étendent jusqu'à la double faille d'Harzé qui les rejette à 5 kilomètres

au nord-ouest, en amenant les roches rouges du gédinien au-dessus de celles de l'eifelien.

Au delà de cet accident stratigraphique, les grès prennent tout à fait la couleur grise et blanche des grès d'Anor. Sur la route de Liége à Arlon, entre Houssonloge et Bosson, on y trouve encore quelques bancs de schistes rouges intercalés, mais ceux-ci ne tardent pas à disparaître. Ces grès gris sont surmontés, à Faneux près d'Ernonheid, par des grès vert sombre avec schistes rouges intercalés que Dumont place encore dans le taunusien. C'est près de là qu'il fait commencer le système ahrien par la partie supérieure des grès vert sombre située dans le parc du château de Grimonster. Ce château est construit sur les schistes rouges, et le chemin qui conduit du château à Ferrières est ouvert dans la grauwacke à Encrines.

Le poudingue supérieur manque complétement à Grimonster, mais on l'aperçoit à quelques centaines de mètres au nord sur le chemin de Saint-Roch, et au sud sur la route de Bosson à Ferrières. Dans ce dernier point il est réduit à un banc schisteux peu cohérent contenant quelques petits galets.

Ainsi, aux environs d'Ernonheid et de Ferrières, bien que le devonien inférieur présente les mêmes zones que sur la bande septentrionale, Dumont y reconnaît quatre systèmes. Il n'en manque plus qu'un pour compléter la série; il va apparaître dans la coupe suivante.

Ruisseau d'Aisne (fig. 17 et 18). — A Roche-à-Fresne, le poudingue supérieur forme un rocher pittoresque qui attire beaucoup d'étrangers à ce petit hameau perdu dans les Ardennes. Il appartient à une bande qui, à la suite de plusieurs zigzags produits par les plissements des couches, va passer à l'ouest de Wéris, où on l'exploite pour faire des meules. Il repose sur une épaisse couche de schistes rouges qui constituent les deux collines auxquelles est adossé le hameau de Roche-à-Fresne. Puis viennent les grès vert sombre, renfermant une petite couche de schistes rouges. On voit très-bien ce lit rouge en montant à Ligny et au sud d'Erezée : c'est lui probablement qui a induit Dumont en

erreur en l'engageant à ranger presque tout le grès vert sombre dans l'eifelien.

Néanmoins Dumont donne une grande épaisseur à son système ahrien autour de Roche-à-Fresne et d'Erezée. C'est qu'il y fait entrer des couches qui appartiennent certainement à ses systèmes inférieurs.

Aux grès noirs succèdent, sur le chemin de Deux-Rys, des schistes noirâtres et des grauwackes qui représentent la grauwacke de Montigny. On les suit vers le sud tout le long de la vallée du ruisseau d'Aisne jusqu'à Fanzel, et le long de la vallée du ruisseau de Lestinalle jusqu'à Erezée. Au nord, on les retrouve dans la vallée que suit le ruisseau de Harre. Au sud de Fanzel et sur le chemin de Stokay, ils contiennent des schistes rouges.

Dans son Mémoire sur le terrain rhénan, Dumont signale les schistes de Deux-Rys comme hundsruckien; dans sa carte, il les colore comme ahrien, pour les marquer hundsruckien au nord de Mormont et les remettre dans l'ahrien à Fanzel.

En arrivant au moulin de Fays, on trouve le grès blanc (grès d'Anor, taunusien de Dumont); plusieurs carrières y sont ouvertes sur la route de Harre. Sous ce village, on voit les schistes bigarrés gédiniens, et un peu plus loin l'arkose qui repose en stratification discordante sur les schistes siluriens du massif de Spa.

Au sud du bois de Harre, les grès se bifurquent en deux branches: l'une se dirige au sud-ouest vers Mormont, tourne au sud, puis de nouveau au sud-ouest, et va se terminer en pointe près d'Erezée; l'autre branche prend d'abord la direction sud-ouest pour revenir bientôt à la direction sud-est, puis elle se continue au sud vers la Roche. Le nouveau chemin qui suit le ruisseau d'Aisne, puis celui du Fond-de-Ménil jusqu'à Grand-Ménil, traverse donc deux bandes de grès séparées par des schistes et des grauwackes. Du haut de la colline de Mormont on aperçoit très-bien cette large vallée schisteuse qui porte les pâturages et les hameaux d'Hoursine, s'enfonçant comme un golfe au milieu des collines arénacées toujours couvertes de bois.

Le grès de Mormont forme une colline dirigée sensiblement

du nord au sud et se terminant en pointe près d'Erezée. Elle est séparée des collines boisées de grès noir par une vallée dans laquelle coule le ruisseau de Lestinalle, puis celui d'Aisne. Cette vallée est creusée dans des schistes noirs et des grauwackes qui représentent la grauwacke de Montigny. A l'est de la colline de Mormont, il y a une autre bande de schistes et de grauwacke que l'on peut parfaitement étudier dans de profondes tranchées sous le village de Clerheid. Les schistes noirs luisants y dominent au point qu'on se croirait dans le Hundsruck. C'est encore la grauwacke de Montigny (hundsruckien de Dumont).

Les deux bandes schisteuses de Fanzel et de Clerheid se réunissent au sud pour envelopper les grès de Mormont. L'apparition de ceux-ci au milieu des schistes est due à un pli en forme de voûte qui s'élargit vers le nord.

Dumont, dans son Mémoire sur le terrain rhénan, reconnaît comme hundsruckien (partie du coblentzien) les schistes de Clerheid. Dans sa carte, la bande de Clerheid est colorée comme ahrien au sud et coblentzien au nord. Il en est de même de celle de Fanzel.

Le grès de Mormont est remarquable par sa ressemblance minéralogique avec le grès d'Anor, dont il renferme du reste toutes les espèces ; presque toutes sont inédites. Je me bornerai à citer *Leptæna Murchisoni*, *Pleurodyctium problematicum*.

C'est le grès taunusien le mieux caractérisé, et je ne puis comprendre pourquoi Dumont l'a fait ahrien.

Le devonien inférieur à Roche-à-Fresne ressemble donc complétement à celui des bords de la Meuse, entre Fépin et Vireux.

En résumé, sur le bord oriental du bassin de Dinant, l'étage devonien inférieur se rapproche de la bande septentrionale :

1° Par les nombreuses bandes rouges qui y sont intercalées.

2° Par l'absence de la grauwacke de Hierges.

En suivant pas à pas les couches vers le sud, on les voit passer insensiblement du facies de la bande septentrionale au facies de la bande méridionale.

Je crois donc avoir prouvé la proposition que j'avais déjà déduite de la comparaison minéralogique, et je me considère comme

fondé à assimiler l'ensemble de la bande septentrionale à l'ensemble de la bande méridionale. Je sais bien que l'absence de preuves paléontologiques rend ma démonstration moins évidente. Je sais bien aussi que l'autorité de Dumont arrêtera bien des adhésions. Mais la discussion étant ouverte, de nouveaux faits pourront s'ajouter à ceux que j'ai signalés et les confirmer.

Je ne donne pas comme définitives les limites que j'ai tracées entre les diverses zones de grès; il y a là une éducation de l'œil, une appréciation des caractères minéralogiques qui ne peut s'obtenir qu'au bout de longues années. Ces détails réservés, je crois l'ensemble de mon travail exact, et j'espère qu'il fera faire quelques progrès à la géologie de cette région.

V

CONCLUSIONS.

De ces études on peut déduire plusieurs conséquences théoriques, sans compter les applications qu'on pourra en faire à la recherche des gisements houillers.

1° Au début de l'époque devonienne, le bassin de Dinant était un bras de mer dont les limites sont parfaitement reconnues.

2° Des dépôts se firent régulièrement et sans laisser de lacune sur tous les bords de ce bassin pendant la durée de l'époque devonienne inférieure.

3° Dans les idées admises jusqu'à ce jour, le rhénan manquait au nord du bassin et le poudingue de Burnot était très-réduit au sud; de sorte que quand on voulait avoir l'épaisseur totale du devonien inférieur, il fallait ajouter les 2 kilomètres de poudingue du nord aux 4 kilomètres de rhénan du sud. Mes études ont pour résultat de diminuer d'un tiers l'épaisseur encore très-respectable du devonien inférieur.

4° Une théorie vient d'être récemment soutenue en Angleterre sur l'origine des roches rouges du terrain devonien, dans un mémoire présenté à la Société géologique de Londres par M. Ramsay. Ce savant admet que le vieux grès rouge des îles

Britanniques s'est déposé dans des lacs. Il en donne comme preuve l'absence complète de coquillages marins, la nature des poissons fossiles, la couleur rouge des couches.

Je ferai d'abord remarquer que si les coquilles marines manquent, il en est de même des coquilles lacustres; et que si les quelques Ganoïdes actuels sont des poissons d'eau douce, on ne peut pas en conclure que les Ganoïdes primaires l'étaient aussi, d'autant plus que tous les Poissons primaires appartenant à ce grand groupe, il faudrait alors admettre qu'à ces âges reculés il n'y avait de Poissons que dans les eaux douces.

Mais je n'ai pas l'intention de nier que le vieux grès rouge des îles Britanniques ne puisse avoir une origine continentale. Cé que je désire combattre, c'est l'idée que la couleur rouge est une preuve de cette origine. Dans le bassin de Dinant, la bande méridionale présente les caractères marins les plus manifestes. Aucune séparation n'existait entre cette partie méridionale et la partie septentrionale. Les couches se correspondent, se suivent horizontalement; rien ne les différencie que la couleur. Les couches de la bande septentrionale se sont déposées dans le même bassin que les couches de la bande méridionale, et ce bassin était marin.

La couleur rouge est due, suivant M. Ramsay, à ce que chaque grain de sable ou de boue est recouvert d'une mince pellicule de sesquioxyde de fer anhydre. Il suppose que du protoxyde en dissolution dans l'eau d'un lac s'est déposé sous forme de peroxyde, grâce à l'action oxydante de l'air et à la mise en liberté de l'acide carbonique qui le tenait en dissolution.

J'admets cette théorie, mais je crois que la réaction a parfaitement pu se passer dans la mer sous l'influence d'un courant qui entraînait le long de la côte des eaux ferrugineuses de source ou d'affluent. Ces eaux minérales étaient impropres à la vie, et partout où allait le courant, les Mollusques fuyaient vers une partie plus hospitalière de la plage. Voilà pourquoi les roches rouges sont sans fossiles.

EXPLICATION DES PLANCHES.

Légende générale.

S. Terrain silurien.

Terrain devonien
- inférieur. .
  - Assise des schistes de Gédinne
    - P, poudingue inférieur.
    - *a*, arkose.
    - *ps*, psammites verts et jaunes et chistes compactes.
    - *b*, schistes rouges et bigarrés.
  - Assise de la grauwacke
    - *t*, grès du bois d'Ause (taunusien).
    - *n*, grès de Wépion (ahrien).
    - *r*, schistes, psammites et grès rouges (eifelien).
    - P_2, poudingue supérieur.
    - *g*, grauwacke rouge de Rouillon.
  - *c*, schistes à Calcéoles.
- moyen.... 1, calcaire de Givet.
- supérieur. .
  - 2, schistes de Famenne.
  - 3, psammites du Condros.

Terrain carbonifère
- inférieur. . 4, calcaire carbonifère.
- moyen . . . 5, schistes houillers.

Légendes spéciales.

Fig. 1. Coupe suivant la vallée de la Meuse d'Yvoir à Namur (échelle 1/80000).
- *t'*, grès gris et blanc avec schistes rouges.
- *t''*, grès panaché et schistes rouges.
- *n'*, grès vert sombre, gris à la base. Végétaux.
- *n''*, grès vert sombre avec bancs de grès rouge.
- *n'''*, grès vert sombre avec schistes rouges.
- 1'. Poudingue et schistes à la partie inférieure du calcaire à Strigocéphales.

Fig. 2. Coupe d'un ruisseau au sud-est de Dave.

Fig. 3. Carrière de Birlenfosse.

Fig. 4. Coupe géologique du ruisseau de Grand-Pré (échelle 1/40000).
- 1', grès brun et verdâtre incl. vers le nord. Base du calcaire de Givet.
- *c*, minerai de fer pisolithique.

Fig. 5. Coupe de la station d'Huy.

Fig. 6. Coupe d'Ombret à Yernée (échelle 1/40000).
- *c*, schistes compactes vacuolaires.
- *t'*, schistes grossiers vert sombre.

Fig. 7. Coupe d'une mine de houille à Ougrée.

Fig. 8. Coupe théorique de la grande faille à Ougrée, près de Liége.

Fig. 9. Coupe de l'Eau-d'Heure de Cour à Jamioulx (échelle 1/40000).
- *t'*, grès gris blanchâtre et verdâtre.
- *t''*, grès gris clair avec quelques bancs de grès rouges.
- *t'''*, grès rouge et rubanné, schistes rouges.
- *p'*, grès très-quartzeux verdâtre et schistes rouges.
- *p''*, quartzites.
- *c*, schistes à Calcéoles.

Fig. 10. Coupe suivant la vallée de la Sambre, entre la Buissière et Landlies (échelle 1/40000).

p', débris de quartzites, de schistes et de grès voisins de l'arkose.
p'', quartzites micacés et schistes rouges.
n', grès gris de fumée et schistes rouges.
n'', grès gris verdâtre et schistes rouges.
$1'$, calcaire argileux peu cohérent.
$1''$, calcaire compacte, bancs à Strigocéphales, *Cyathophyllum* et *Stromatopora*.
$1'''$, calcaire compacte à *Spirifer subcuspidatus*.
7, sable bruxellien.

Fig. 11. Coupe du puits du Saint-Homme près de Dour.

Fig. 12. Coupe en suivant le ruisseau de Spa au sud de Pepinster (échelle 1/20000).

r', grès vert sombre exploité pour pavés.
r'', grès vert sombre et schistes rouges.

Fig. 13. Coupe en suivant le ruisseau de Spa, entre le Marteau et la Reid (échelle 1/20000).

b', schistes bigarrés, quartzites, schistes compactes finement feuilletés; on y rencontre par place des bancs où les paillettes de mica sont assez grandes et qui passent au psammites.

b'', schistes rouges et bigarrés celluleux, avec bancs de psammites verts et de quartzite.

t', grès vert sombre.
t'', grès gris passant au poudingue.
t''', schistes bigarrés et grès verts.
n', grès gris très-quartzeux.
n'', grès vert sombre.
n''', grauwacke et grès noirs.

Fig. 14. Poudingue sur la route de Remouchamps à la Reid.

Fig. 15. Coupe de la vallée de l'Amblève au sud-est de Remouchamps (échelle 1/20000).

t', grès gris verdâtre et schistes rouges.
t'', grès blanchâtre.
t''', grès vert foncé.
n', schistes noirs et grès gris.
g', grauwacke à Encrines.

Fig. 16. Coupe des couches supérieures au poudingue à Remouchamps.

Fig. 17. Coupe de Roche-à-Fresne à Harre (échelle 1/40000).

K, schistes noirs et grauwacke.

Fig. 18. Coupe de Roche-à-Fresne à Grand-Ménil.

t', grès brunâtre ou panaché accompagné des schistes et de grauwacke.
b', schistes et grès brunâtres ou verdâtres.

Fig. 19. Esquisse du bassin de Dinant avec l'indication des principales localités citées dans le mémoire (échelle 1/800000).

(Les figures qui ne sont pas placées dans le texte se trouvent dans les planches ci-jointes.)

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS CE VOLUME.

ARTICLE Nos 1, 2 et 3 (réunis sous le no 1). Mémoire sur la faune ichthyologique de la période tertiaire, et plus spécialement sur les Poissons fossiles d'Oran (Algérie) et sur ceux découverts par M. Alby, à Licata, en Sicile, par M. E. SAUVAGE. (Planches 1 à 18.)

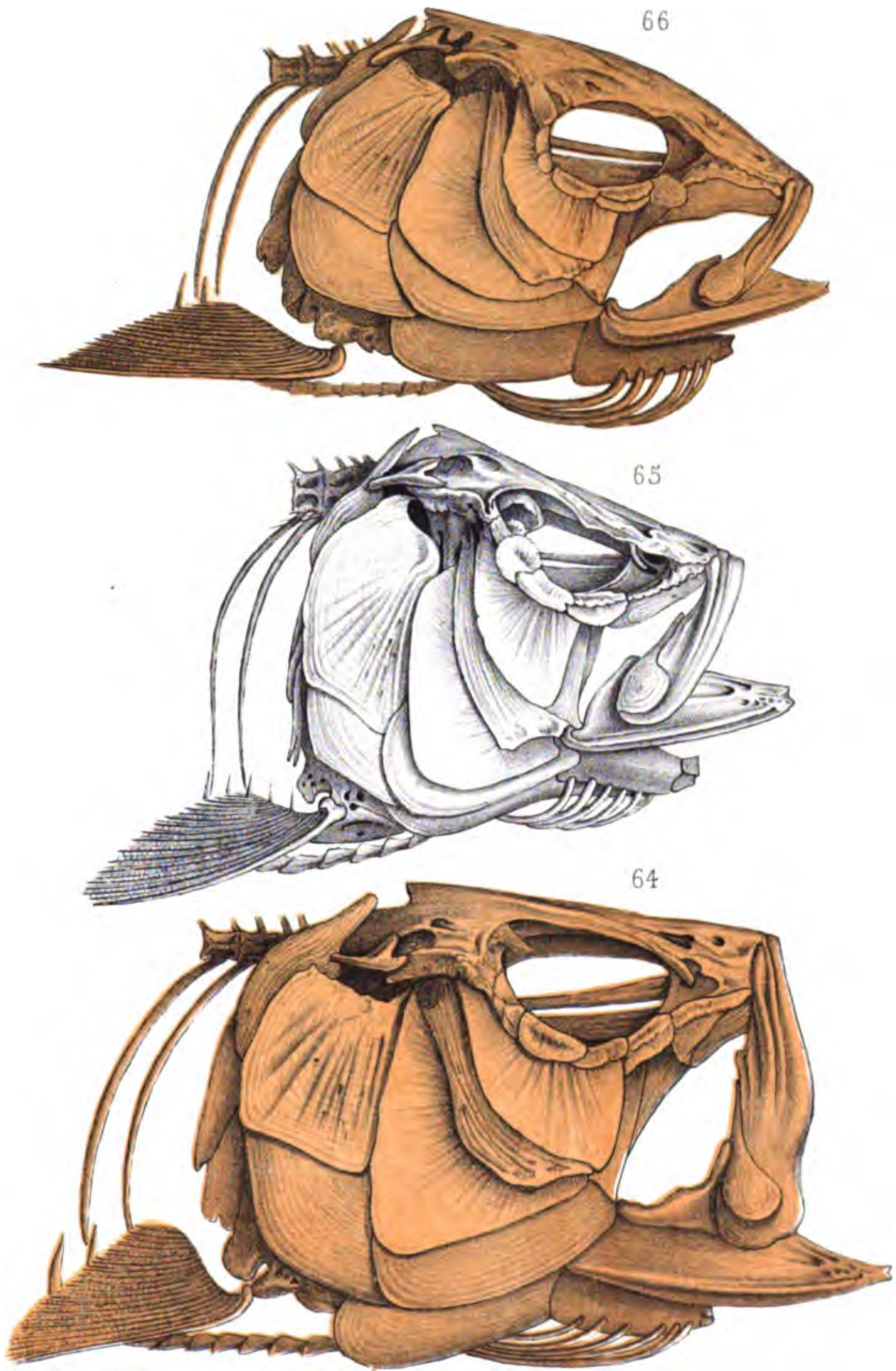
ARTICLE No 4. Comparaison de l'éocène inférieur de la Belgique et de l'Angleterre avec celui du bassin de Paris, par M. HÉBERT.

ARTICLE No 5. Note sur la découverte des Makis et du Cheval à l'état fossile dans les phosphates du Lot, par M. É. DELFORTRIE.

ARTICLE No 6. Echinides fossiles de l'Algérie. Description des espèces recueillies dans ce pays et considérations sur leur position stratigraphique, par MM. COTTEAU, A. PERON et V. GAUTHIER. (Planches 19 et 20.)

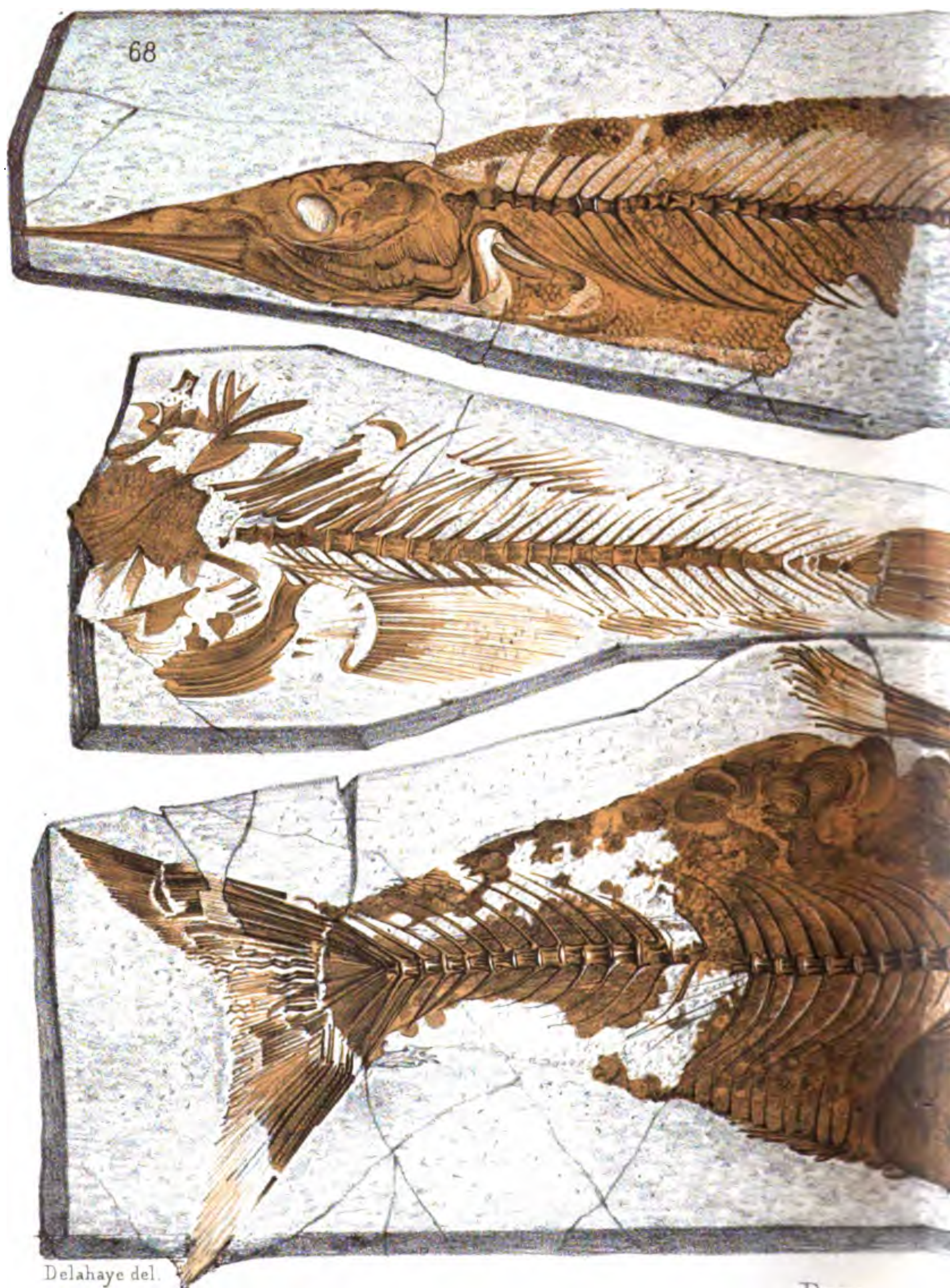
ARTICLE No 7. Du système du poudingue de Burnot, par M. J. GOSSELET. (Planches 20 A, 21 et 22.)

PARIS. — IMPRIMERIE DE E. MARTINET, RUE MIGNON, 2.



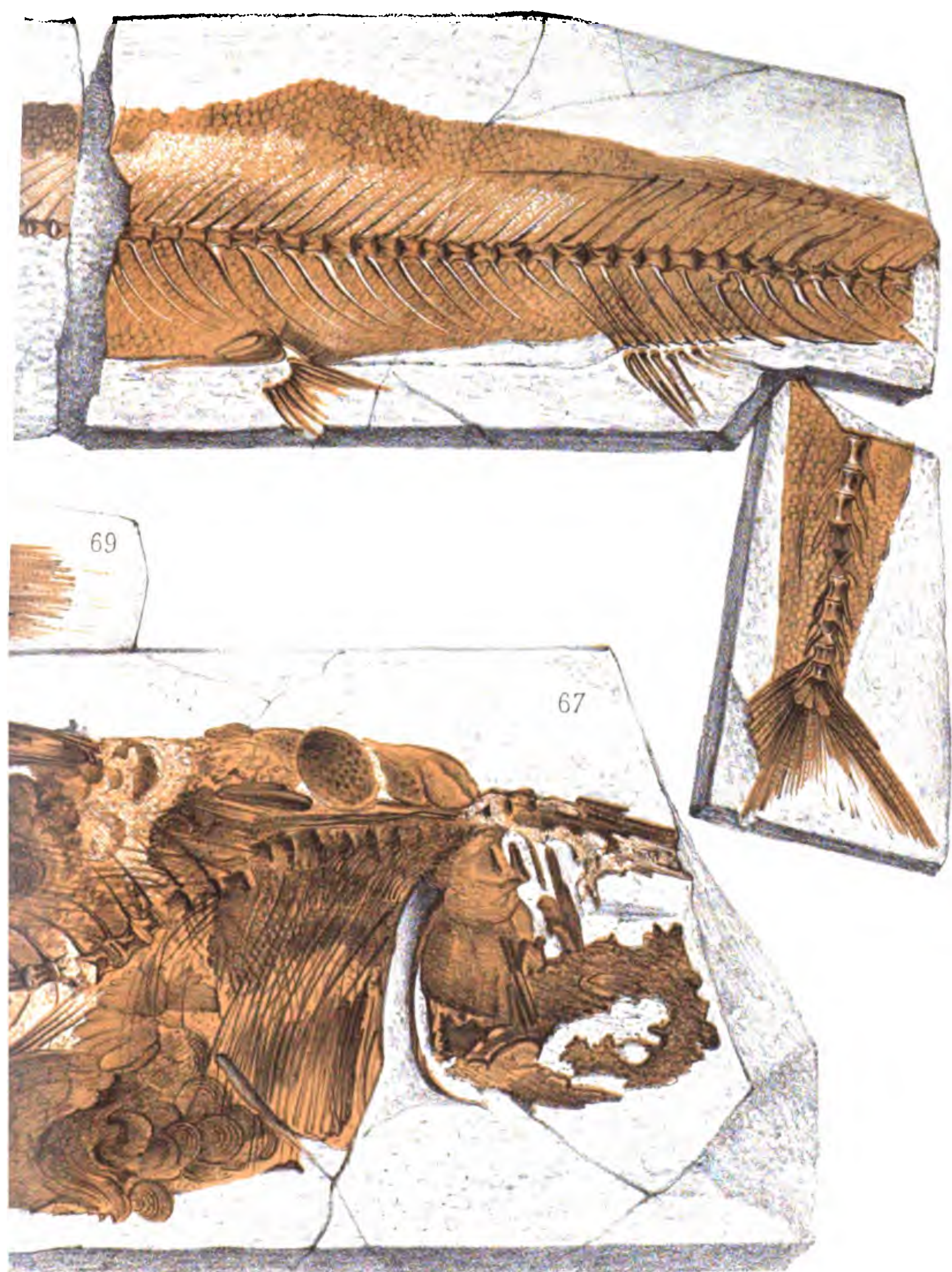
Delahaye del. Imp. Becquet Paris.

64. Alosa numidica d'Oran._65. Alosa communis.
66. Alosa elongata d'Oran.



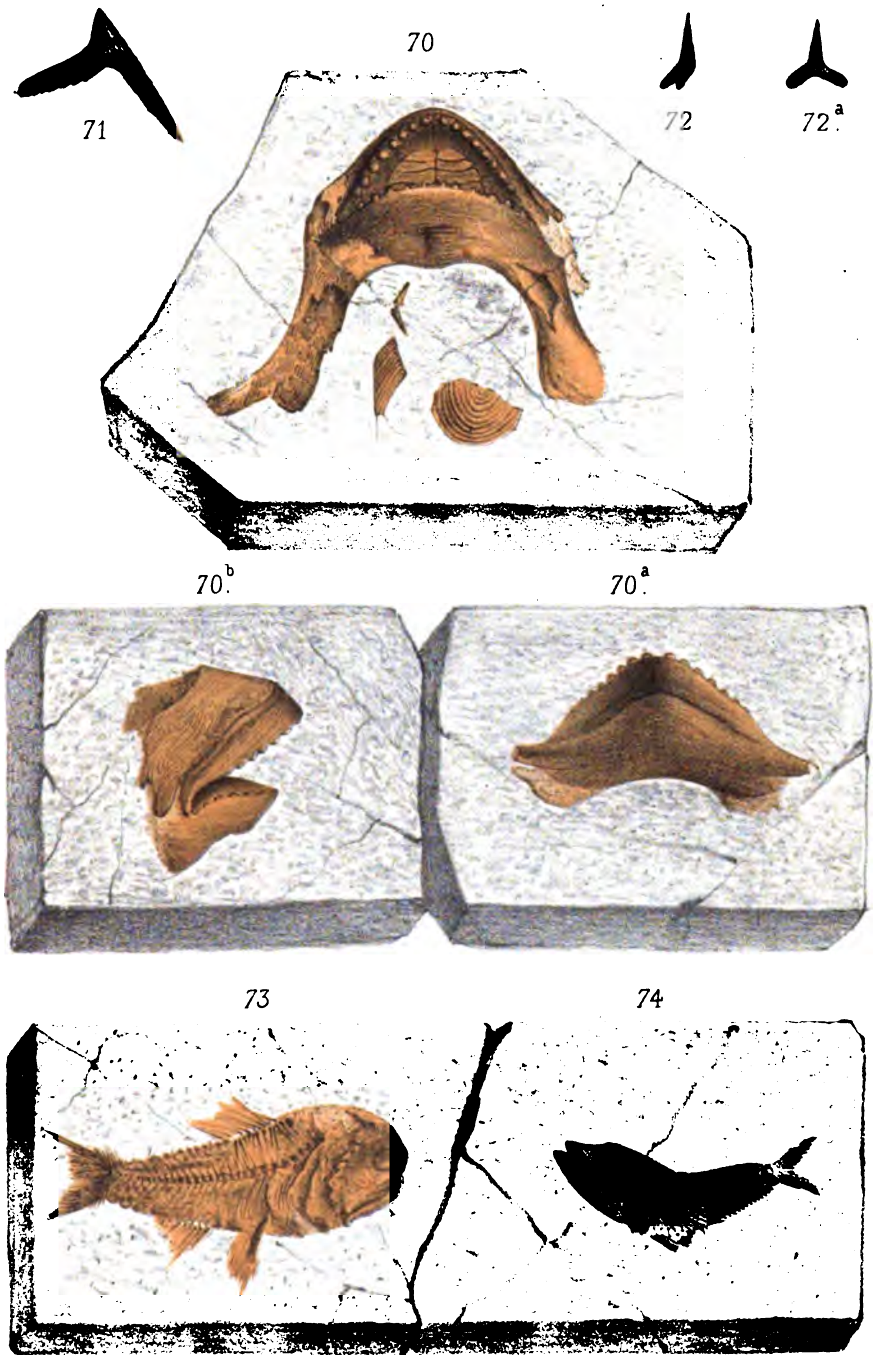
Delahaye del.

Poissons



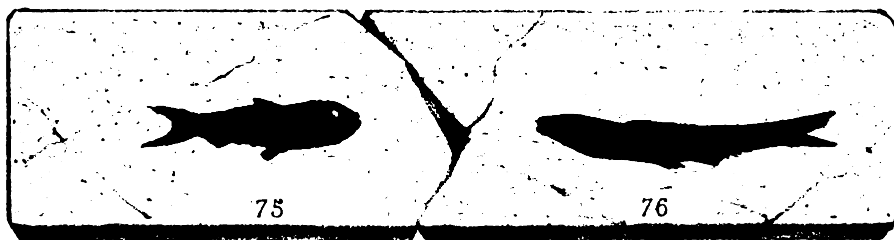
d'Oran.

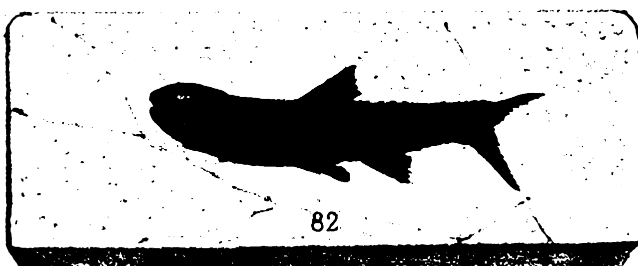
Imp. Becquet, Paris

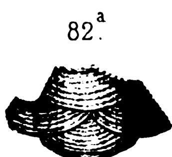


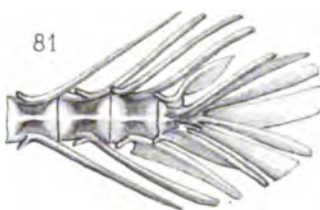
Delahaye del
Imp Becquet, Paris.

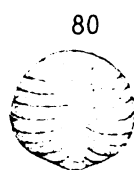
Poissons de Licata.

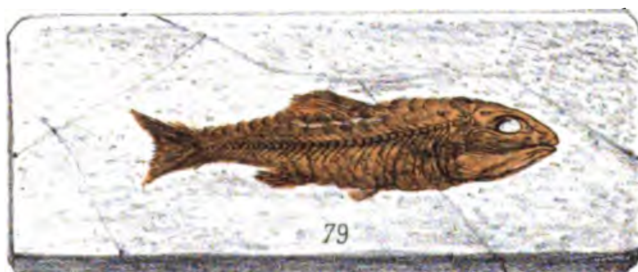














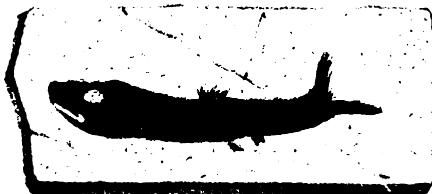
Delahaye del. Imp. Becquet, Paris.

Poissons de Licata.

83



84



85



89



86



87



88

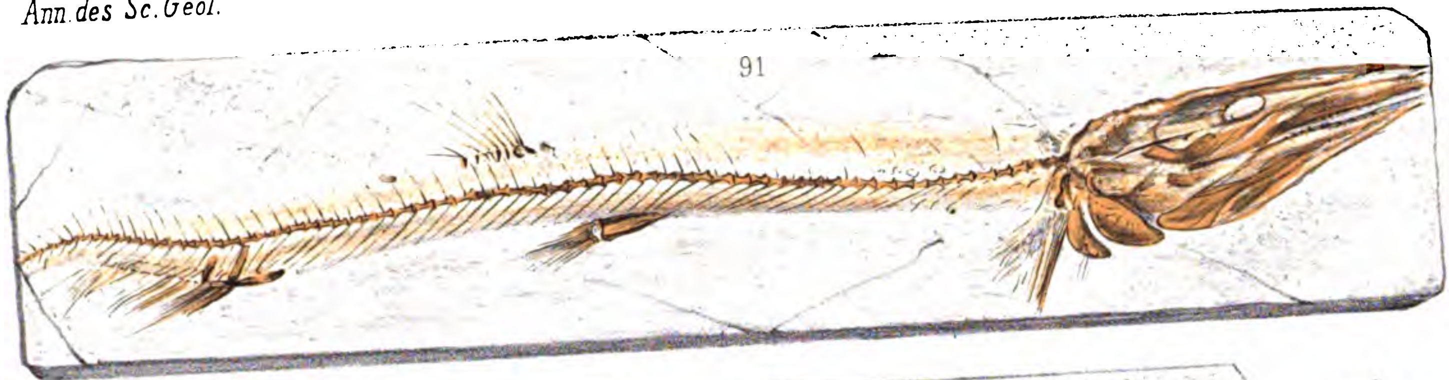


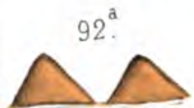
90



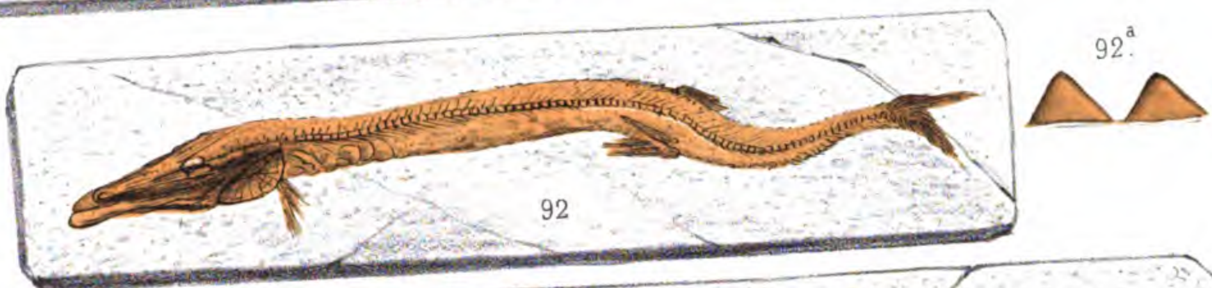
Delahaye del. Imp. Becquet, Paris.

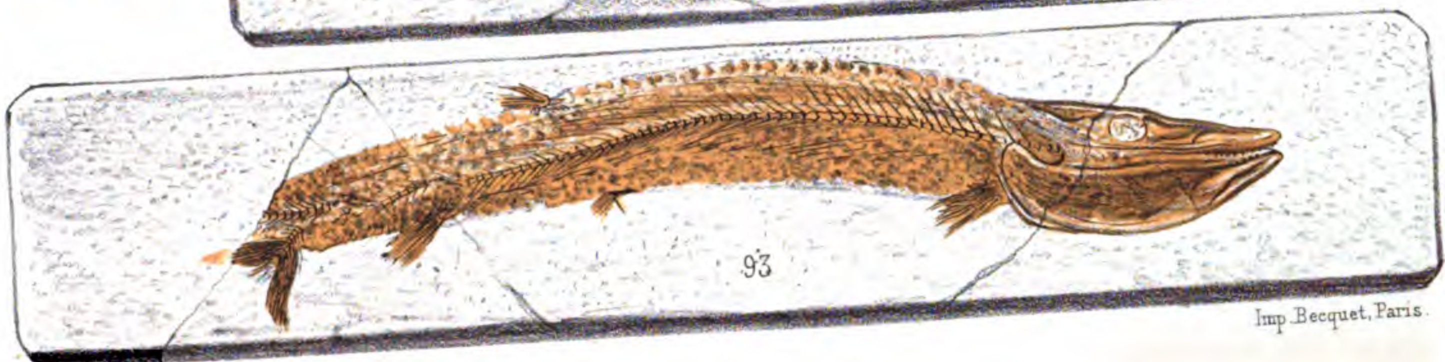
Poissons de Licata.











Delahaye del.

Imp. Becquet, Paris.

Poissons de Licata.





Delahaye del.

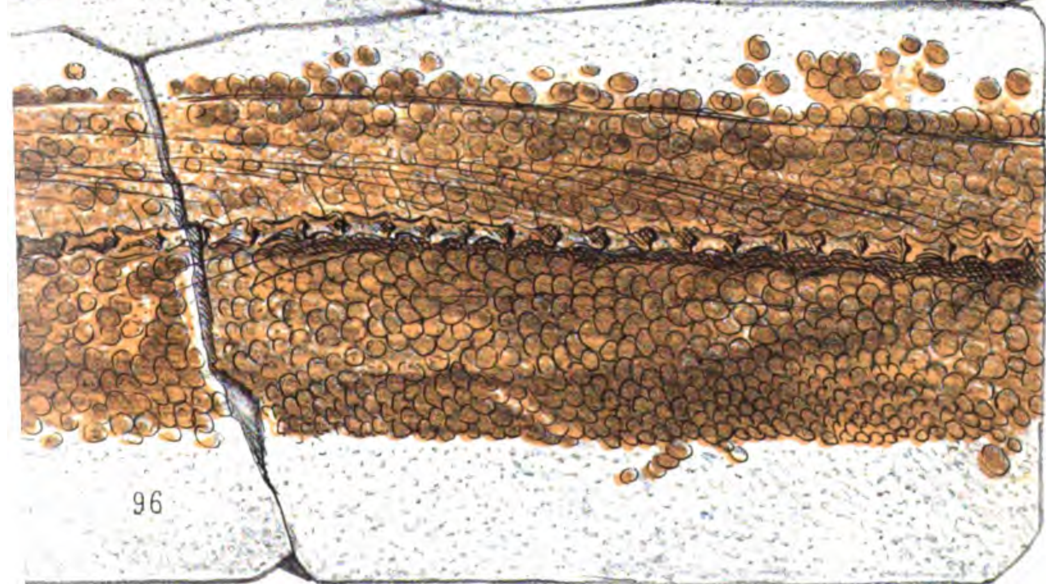
Poissons







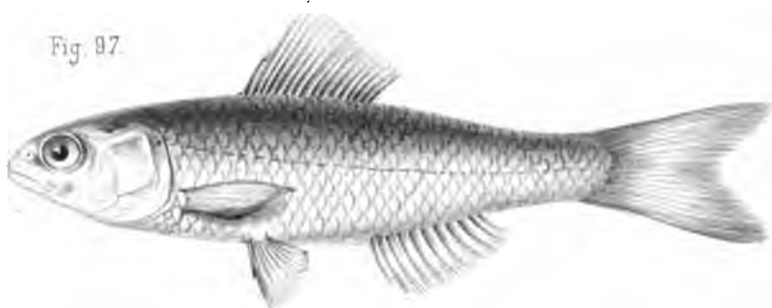


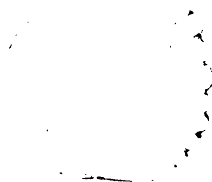


Imp. Becquet. Paris

de Licata.











E. S. del. Imp. Becquet. Mesnel lith.

97. Leuciscus dorsalis. — 98, 99. L. sicanus.
100. L. Larteti.
(Restaurations de Poissons de Licata)

Fig. 101.



Fig. 102.

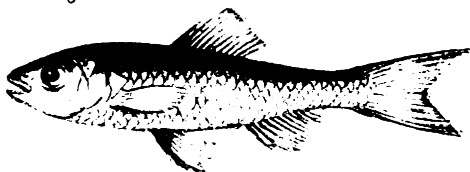


Fig. 104.

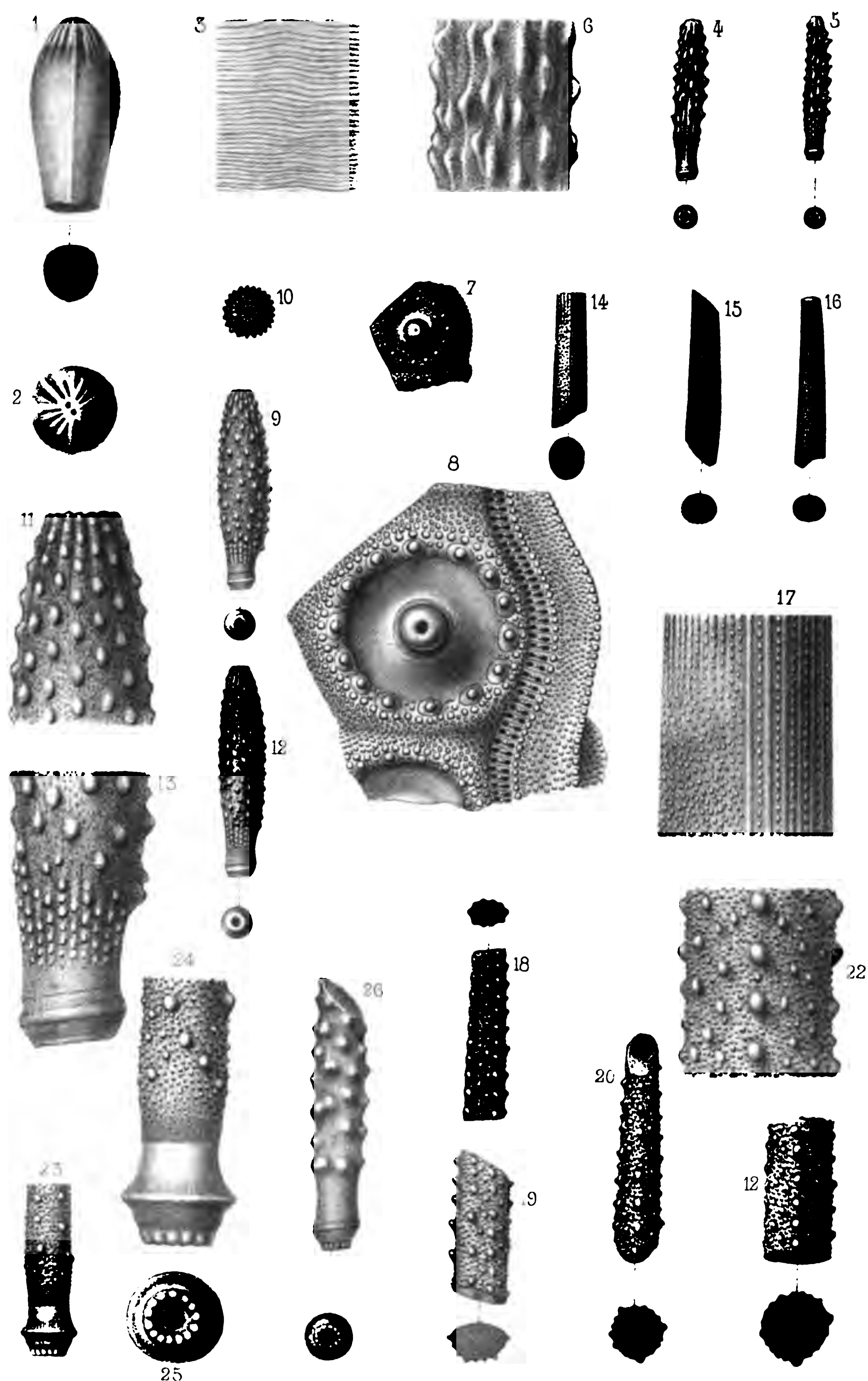


Fig. 103.



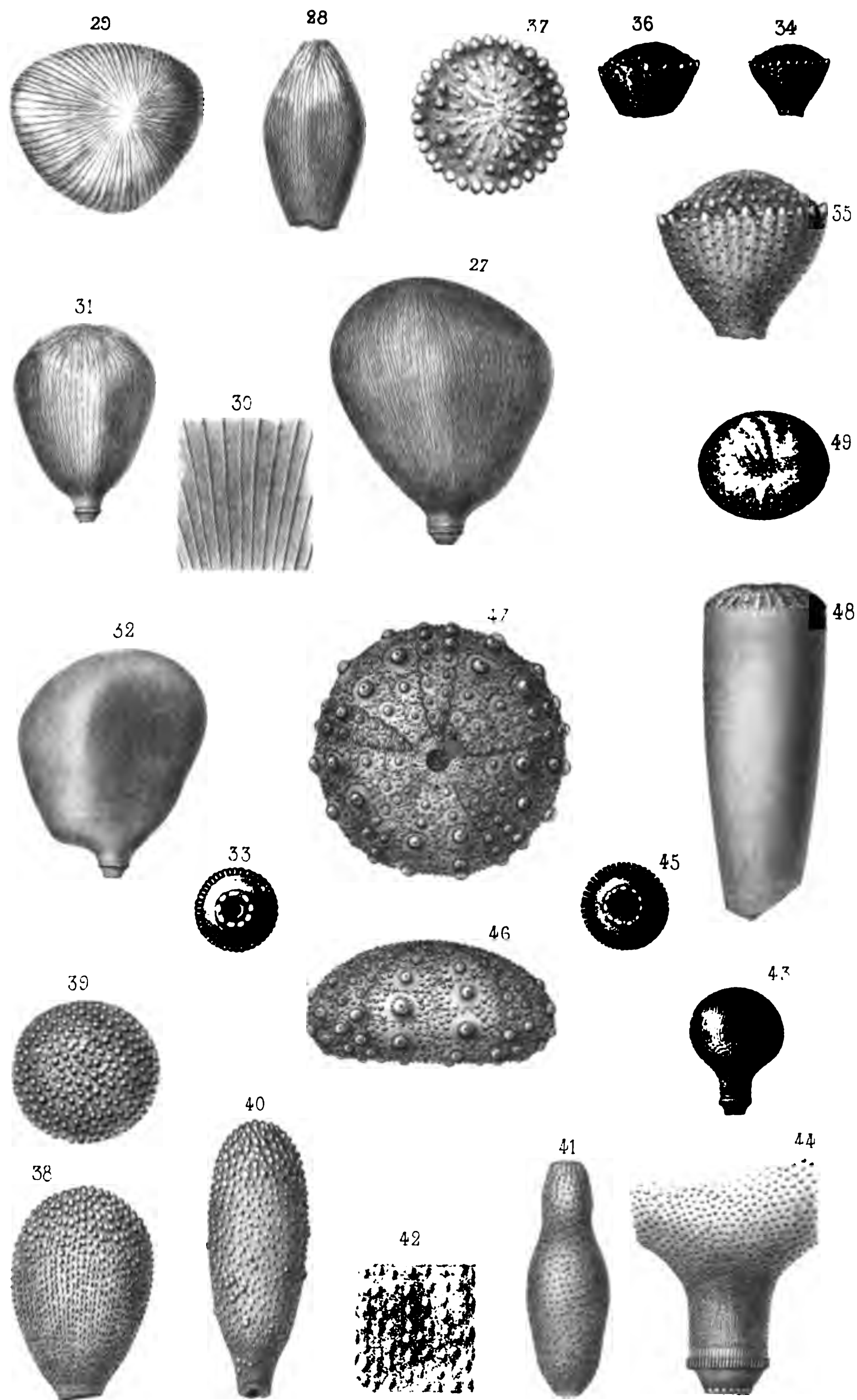
E. S del. Imp. Becquet Mesnel lith.

101. Leuciscus Dumerillii. — 102. L. Licatæ.
103. Aspius vexilifer. — 104. Hemithyrsites armatus.
(Restaurations de Poissons de Licata)



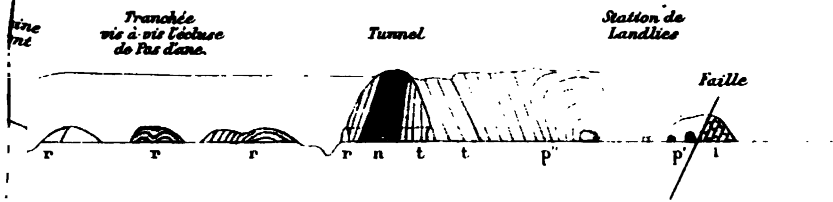
Imp. Becquet, Paris

Echinides du terrain Jurassique d'Algérie.



Imp. Becquet Paris

Echinides du terrain Jurassique d'Algérie



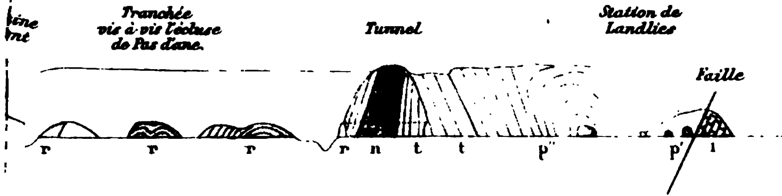
…inant, avec l'indication des principales localités citées dans le mémoire.

Échelle $\frac{1}{800\,000}$.

Dévonien inférieur.

LIÈGE
Verviers
Vesdre
Meuse Fl.
Ougrée
Ombret
Huy
Yernée
Modave
Namur
Faulx
Grandpré
Gesvre
Wepion
Dave
Foox
Profondeville
Burnot
Rouillon
Godinne
Bun
Yvoir
Dinant
Givet
Fépin
Marche
Ourthe R.
Theux
la Reid
Spa
Remouchamp
Harzé
Quarreux
Amblève R.
St Roch
Ernonheid
Ferrières
Bosson
Roche à Frêne
Mormont
Grandménil
Weris
Erezée
La Roche
Ile Silurienne de Stavelot

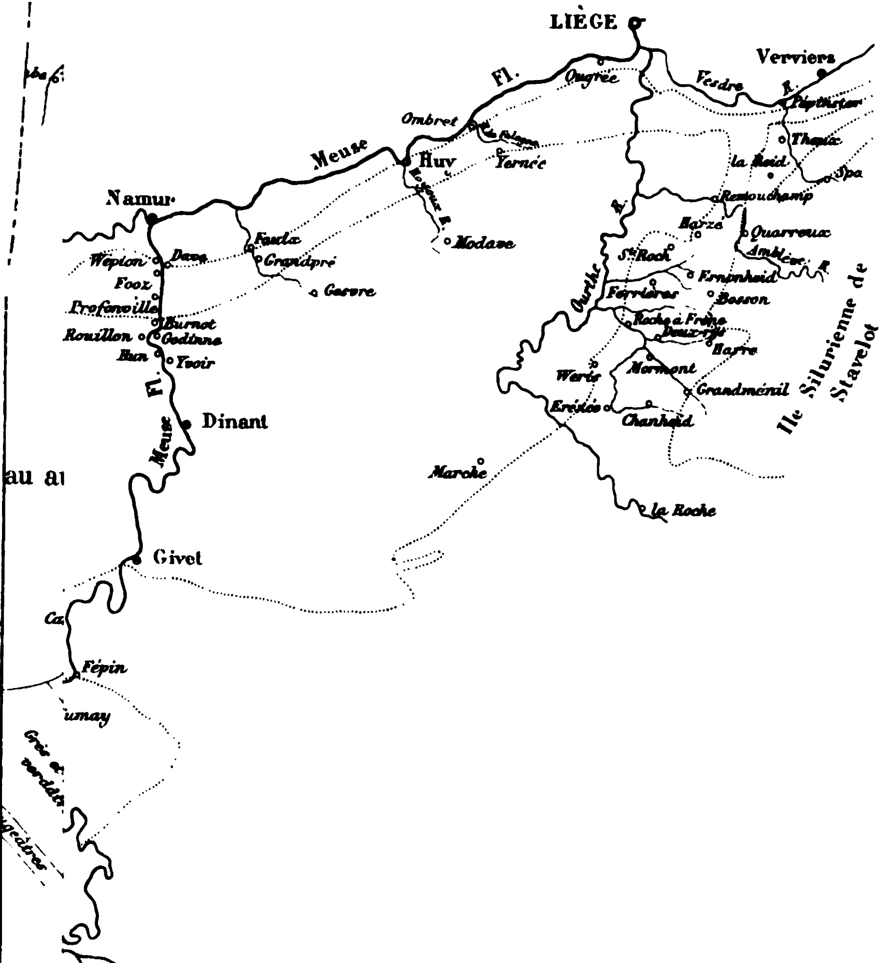
Paris. Lith. Becquet



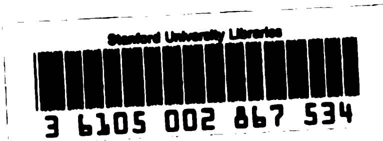
inant, avec l'indication des principales localités citées dans le mémoire.

Échelle $\frac{1}{800000}$.

Dévonien inférieur



Paris. Lith. Becquet, r. des Noyers 37.


Stanford University Libraries
3 6105 002 867 534

